

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2004270477 A**

(43) Date of publication of application: **30.09.04**

(51) Int. Cl.

F01N 3/24
B01D 53/34
B01D 53/62
F01N 3/08
F01N 3/18
F01N 3/20
F01N 9/00
F02D 43/00
F02D 45/00

(21) Application number: **2003059490**

(22) Date of filing: **08.03.03**

(71) Applicant: **TOYOTA MOTOR CORP**

(72) Inventor: **FUKUMA TAKAO**
MIYAKE TERUHIKO

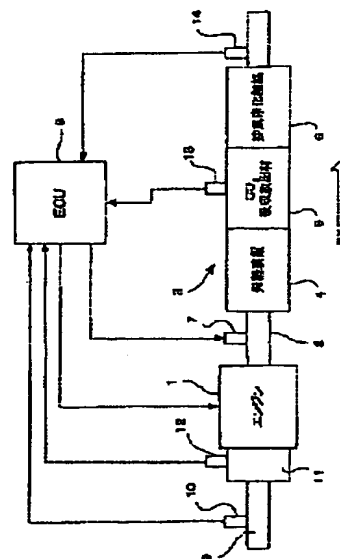
(54) EXHAUST EMISSION CONTROL DEVICE

(57) Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an exhaust emission device capable of appropriately controlling the state of an exhaust emission catalyst by using a CO₂ absorbing/releasing means.

SOLUTION: The exhaust emission control device is equipped with: the exhaust emission control catalyst 6 provided in an exhaust passage 2 of an engine 1; a CO₂ absorbing/releasing member 5 for absorbing CO₂ in a first state and releasing CO₂ in a second state, provided on the further upstream side of the exhaust emission control catalyst 6 inside the exhaust passage 2; a heater 4 for changing CO₂ absorbing/releasing member 5 between the first and the second states; and an ECU 8 for operating the heater 4 so that the releasing amount of CO₂ from the absorbing/releasing member 5 is controlled according to the state of the exhaust emission control catalyst 6.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO&NCIPI



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-270477

(P2004-270477A)

(43) 公開日 平成16年9月30日(2004.9.30)

(51) Int. Cl.⁷

FO1N 3/24
BO1D 53/34
BO1D 53/62
FO1N 3/08
FO1N 3/18

F I

FO1N 3/24
FO1N 3/24
FO1N 3/24
FO1N 3/08
FO1N 3/18

E
L
N
A
F

テーマコード (参考)

3G084
3G091
4D002

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-59490 (P2003-59490)
(22) 出願日 平成15年3月6日 (2003.3.6)

(71) 出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(74) 代理人 100099645
弁理士 山本 晃司
(74) 代理人 100104765
弁理士 江上 達夫
(74) 代理人 100107331
弁理士 中村 聡延
(72) 発明者 福岡 隆雄
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(72) 発明者 三宅 照彦
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

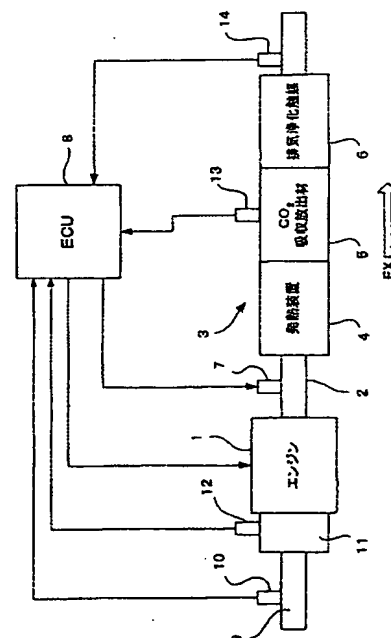
(54) 【発明の名称】 排気ガスの浄化装置

(57) 【要約】

【課題】 CO_2 吸収放出手段を利用して排気浄化触媒の状態を適切に制御できる排気ガスの浄化装置を提供する。

【解決手段】 排気ガスの浄化装置は、エンジン1の排気通路2に設けられた排気浄化触媒6と、排気通路2内にて排気浄化触媒6よりも上流側に設けられ、第1の状態では CO_2 を吸収し、第2の状態では CO_2 を放出する CO_2 吸収放出材5と、 CO_2 吸収放出材5を第1の状態と第2の状態との間で変化させる発熱装置4と、排気浄化触媒6の状態に応じて CO_2 吸収放出材5からの CO_2 の放出量が制御されるように発熱装置4を操作するECU8とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エンジンの排気通路に設けられた排気浄化触媒と、
前記排気通路内にて前記排気浄化触媒よりも上流側に設けられ、第 1 の状態で CO_2 を吸収し、第 2 の状態で CO_2 を放出する CO_2 吸収放出手段と、
前記 CO_2 吸収放出手段を前記第 1 の状態と前記第 2 の状態との間で変化させる状態調整手段と、
前記排気浄化触媒の状態に応じて前記 CO_2 吸収放出手段からの CO_2 の放出量が制御されるように前記状態調整手段を操作する放出量制御手段と、を備えたことを特徴とする排気ガスの浄化装置。

10

【請求項 2】

前記放出量制御手段は、前記排気浄化触媒の温度が所定の許容範囲を超えて上昇すると前記 CO_2 吸収放出手段が第 2 の状態に保持され、前記許容範囲内では前記 CO_2 吸収放出手段が前記第 1 の状態に保持されるように前記状態調整手段を操作することを特徴とする請求項 1 に記載の排気ガスの浄化装置。

【請求項 3】

前記第 1 の状態と前記第 2 の状態とが互いに異なる温度範囲に対応し、前記状態調整手段は前記 CO_2 吸収放出手段に熱を供給可能であり、前記放出量制御手段は前記状態調整手段から前記 CO_2 吸収放出手段に供給される熱量を操作することにより前記放出量を制御することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の排気ガスの浄化装置。

20

【請求項 4】

前記 CO_2 吸収放出手段による CO_2 の吸収放出作用に応じて前記エンジンの排気通路又は吸気通路に生じる物理量の変化を監視し、その監視結果に基づいて前記 CO_2 吸収放出手段の吸収放出特性を学習する特性学習手段を備えたことを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の排気ガスの浄化装置。

【請求項 5】

前記特性学習手段は、前記物理量として、前記吸気通路の吸入空気量、吸気圧力又は前記 CO_2 吸収放出手段の前後の圧力差に生じる変化を監視することにより、前記 CO_2 吸収放出手段による CO_2 の吸収速度及び放出速度を学習することを特徴とする請求項 4 に記載の排気ガスの浄化装置。

30

【請求項 6】

前記 CO_2 吸収放出手段による CO_2 の吸収放出作用に応じた前記排気通路の CO_2 濃度の変化と前記 CO_2 吸収放出手段の温度とを監視することにより、前記第 1 の状態及び前記第 2 の状態にそれぞれ対応する温度範囲を学習する特性学習手段を備えたことを特徴とする請求項 3 に記載の排気ガスの浄化装置。

【請求項 7】

前記 CO_2 吸収放出手段に導かれる排気ガス及び該 CO_2 吸収放出手段から流出する排気ガスのうち、少なくともいずれか一方の排気ガスの状態に基づいて前記 CO_2 吸収放出手段に吸収されている CO_2 量を推定する吸収量推定手段を備えたことを特徴とする請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の排気ガスの浄化装置。

40

【請求項 8】

前記排気浄化触媒を昇温させて当該排気浄化触媒を再生する触媒再生手段をさらに具備し、
前記放出量制御手段は、前記触媒再生手段による前記触媒の再生中は前記 CO_2 吸収放出手段が前記第 1 の状態に対応する温度範囲内であってかつ前記第 2 の状態に対応する温度範囲との境界付近の温度に保持されるように前記状態調整手段を操作することを特徴とする請求項 3 に記載の排気ガスの浄化装置。

【請求項 9】

前記触媒再生手段による前記触媒の再生中における前記 CO_2 の放出頻度を検出し、該放出頻度が高いときは前記触媒再生手段による前記排気浄化触媒の目標温度が低下するよう

50

に前記放出頻度に基づいて前記目標温度を制御する再生目標温度制御手段を備えたことを特徴とする請求項2に記載の排気ガスの浄化装置。

【請求項10】

エンジンの排気通路に設けられた排気浄化触媒と、
前記排気通路内にて前記排気浄化触媒よりも上流側に設けられ、第1の状態でCO₂を吸収し、第2の状態ではCO₂を放出するCO₂吸収放出手段と、
前記CO₂吸収放出手段を前記第1の状態と前記第2の状態との間で変化させる状態調整手段と、
前記CO₂吸収放出手段に吸収されているCO₂量を推定する吸収量推定手段と、
前記吸収量推定手段の推定結果に応じて前記CO₂吸収放出手段のCO₂の吸収量が制御されるように前記状態調整手段を操作する吸収量制御手段と、を備えたことを特徴とする排気ガスの浄化装置。 10

【請求項11】

前記第1の状態と前記第2の状態とが互いに異なる温度範囲に対応し、前記状態調整手段は前記CO₂吸収放出手段に熱を供給可能であり、前記吸収量制御手段は前記状態調整手段からの前記CO₂吸収放出手段への熱の供給を制限することにより前記吸収量を制御することを特徴とする請求項10に記載の排気ガスの浄化装置。

【請求項12】

前記CO₂吸収放出手段を迂回して排気ガスを導く迂回手段と、
前記CO₂吸収放出手段に導かれる排気ガスの流量と、前記迂回手段を介して導かれる排気ガスの流量との比率を調整する流量比調整手段を備えたことを特徴とする請求項1又は10に記載の排気ガスの浄化装置。 20

【請求項13】

前記CO₂吸収放出手段におけるCO₂の吸収速度が圧力と相関関係を有しており、前記排気通路には前記CO₂吸収放出手段よりも下流側に排気絞り手段が設けられていることを特徴とする請求項1又は10に記載の排気ガスの浄化装置。

【請求項14】

複数のCO₂吸収放出手段が前記排気通路に並列に設けられるとともに、前記排気通路には前記排気ガスを通過させるCO₂吸収放出手段を選択する選択手段が設けられていることを特徴とする請求項1又は10に記載の排気ガスの浄化装置。 30

【請求項15】

前記排気通路には、前記状態調整手段、前記CO₂吸収放出手段、及び前記排気浄化触媒の順で設置されていることを特徴とする請求項3又は11に記載の排気ガスの浄化装置。

【請求項16】

前記排気通路には、前記CO₂吸収放出手段、前記状態調整手段及び前記排気浄化触媒の順で設置されていることを特徴とする請求項3又は11に記載の排気ガスの浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CO₂吸収放出手段を利用した排気ガスの浄化装置に関する。 40

【0002】

【従来の技術】

室温から600°C付近までの温度範囲でCO₂（二酸化炭素）を吸収し、680°C以上の温度範囲でCO₂を放出するCO₂吸収放出材が知られている（非特許文献1参照）。また、ガソリンエンジンの排気通路の下流にCO₂吸収放出材と排気浄化触媒とを設置し、CO₂吸収放出材により排気ガス中のCO₂を吸収して排気浄化触媒に導かれるCO₂の分圧を低下させ、それにより排気浄化触媒におけるCOの酸化反応を促進する技術も知られている（特許文献1参照）。その他に、本発明に関する従来技術としては特許文献2～4がある。

【0003】

【非特許文献 1】

東芝レビュー Vol. 56、No. 8 (2001) 第 11～14 頁

【特許文献 1】

特開平 11-262631 号公報

【特許文献 2】

特開 2001-96122 号公報

【特許文献 3】

特開平 11-262632 号公報

【特許文献 4】

特開 2001-178842 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ディーゼルエンジンの排気浄化装置として、パティキュレートフィルタと NO_x 吸蔵還元触媒とを組み合わせた排気浄化システムが実用化されている。この種の排気浄化装置では触媒に溜まった PM (粒子状物質) の酸化や硫黄被毒の解消といった触媒再生処理を定期的に行う必要があり、そのためには触媒の温度を所定の活性温度まで昇温させる必要がある。従来、触媒の昇温はエンジンから排出される排気ガスの温度を上昇させ、あるいは、排気ガスに燃料を添加して触媒付近で燃焼を生じさせることにより実現されている。しかし、触媒の昇温時には触媒内部に溜まっていた HC や PM が一斉に燃焼する等して触媒温度が急激に上昇するおそれがある。従って、触媒の過熱防止の観点からは再生処理時の目標上限温度を低めに設定せざるを得ない。再生処理の効率は触媒に加えられる熱量に相関しており、触媒温度が低ければ効率が悪化して処理に必要な時間は長くなり、それに伴って燃費が悪化する等の好ましくない影響が生じる。触媒温度を効率よく低下させ得る手段があれば過熱を回避しつつ目標上限温度を従来よりも高く設定できる可能性があるが、従来、このような目的で CO₂ 吸収放出手段を利用することは検討されていない。

【0005】

そこで、本発明は CO₂ 吸収放出手段を利用して排気浄化触媒の状態を適切に制御できる排気ガスの浄化装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明の第 1 の排気ガスの浄化装置は、エンジンの排気通路に設けられた排気浄化触媒と、前記排気通路内にて前記排気浄化触媒よりも上流側に設けられ、第 1 の状態で CO₂ を吸収し、第 2 の状態で CO₂ を放出する CO₂ 吸収放出手段と、前記 CO₂ 吸収放出手段を前記第 1 の状態と前記第 2 の状態との間で変化させる状態調整手段と、前記排気浄化触媒の状態に応じて前記 CO₂ 吸収放出手段からの CO₂ の放出量が制御されるように前記状態調整手段を操作する放出量制御手段と、を備えることにより、上述した課題を解決する (請求項 1)。

【0007】

この発明によれば、状態調整手段の操作によって CO₂ 吸収放出手段を第 2 の状態に保持すれば、CO₂ 吸収放出手段から CO₂ が放出され、その CO₂ により排気浄化触媒内における燃焼反応が抑えられて排気浄化触媒の温度上昇が抑制される。CO₂ を放出する必要がないときには状態調整手段の操作によって CO₂ 吸収放出手段を第 1 の状態に保持して排気ガス中の CO₂ を CO₂ 吸収放出手段にて吸収する。これにより、排気浄化触媒に導かれる排気ガス中の CO₂ ガスの分圧を減らし、排気ガス中の CO の酸化反応を促進して排気ガスの浄化効率を高めることができる。このように排気浄化触媒の状態に応じて状態調整手段を操作することにより、CO₂ 吸収放出手段を利用して排気浄化触媒の状態を適切に制御することができる。

【0008】

本発明の排気ガスの浄化装置において、排気浄化触媒の状態に応じた状態調整手段の操作は、CO₂ ガスがもたらす燃焼抑制作用からみて排気浄化触媒の温度に関連付けて行われ

ることが望ましいが、排気浄化触媒の温度変化をもたらすエンジンの制御パラメータと関連付けて状態調整手段が操作されてもよい。このような制御パラメータに基づく状態調整手段の操作を行う手段も、排気浄化触媒の状態に応じたCO₂放出量の制御を実現する点において本発明の放出量制御手段に含まれるものである。なお、放出量の制御の概念には、放出量を0に設定する場合も含まれる。

【0009】

また、本発明において、状態調整手段はCO₂吸収放出手段を第1の状態及び第2の状態のいずれにも操作し得るものであってもよいし、CO₂吸収放出手段を第1又は第2のいずれか一方の状態に仕向け、又は保持するものであってもよい。後者の場合、状態調整手段が特定の操作によってCO₂吸収放出手段を例えば第2の状態に保持し、その特定の操作を停止することによりCO₂吸収放出手段が第1の状態に変化すれば、あるいはその逆であっても、状態調整手段によってCO₂吸収放出手段が第1の状態と第2の状態との間で変化することに変わりはない。

【0010】

本発明の排気ガスの浄化装置において、前記放出量制御手段は、前記排気浄化触媒の温度が所定の許容範囲を超えて上昇すると前記CO₂吸収放出手段が第2の状態に保持され、前記許容範囲内では前記CO₂吸収放出手段が前記第1の状態に保持されるように前記状態調整手段を操作してもよい（請求項2）。このように状態調整手段を操作することにより、排気浄化触媒の温度上昇時にCO₂を放出させて過熱を防止し、排気浄化触媒の温度が低下している間にCO₂を吸収させておくことができる。

【0011】

本発明の排気ガスの浄化装置において、前記第1の状態と前記第2の状態とが互いに異なる温度範囲に対応し、前記状態調整手段は前記CO₂吸収放出手段に熱を供給可能であり、前記放出量制御手段は前記状態調整手段から前記CO₂吸収放出手段に供給される熱量を操作することにより前記放出量を制御してもよい（請求項3）。この態様によれば、状態調整手段から熱を供給することによりCO₂吸収放出手段を第2の状態に変化させることができ、熱量を制限することによりCO₂吸収放出手段の温度を低下させて第1の状態へと変化させることができる。状態調整手段は電気ヒーター等の公知の発熱装置を利用して容易に構成することができる。

【0012】

本発明の排気ガスの浄化装置は、前記CO₂吸収放出手段によるCO₂の吸収放出作用に応じて前記エンジンの排気通路又は吸気通路に生じる物理量の変化を監視し、その監視結果に基づいて前記CO₂吸収放出手段の吸収放出特性を学習する特性学習手段を備えてもよい（請求項4）。CO₂が吸収される場合には排気ガス中のCO₂の分圧が低下し、CO₂が放出される場合には反対に排気ガス中のCO₂の分圧が上昇し、それらの影響が排気通路の気体組成比の変化や圧力の変化として出現する。吸気通路に関しても排気通路の圧力変化に伴って吸入空気量や吸気圧力の変化といった影響が現れる。従って、CO₂の吸収放出に相関する物理量の変化を監視すればCO₂吸収放出手段がCO₂の吸収、放出のいずれの状態にあるのか、あるいはCO₂の吸収又は放出がどの程度の速度で行われているのか等の吸収放出特性を学習することができる。このような学習によって特定された吸収放出特性を状態調整手段の操作に反映させることにより、制御の精度を向上させることができる。

【0013】

なお、上記でも触れたが、前記特性学習手段は、前記物理量として、前記吸気通路の吸入空気量、吸気圧力又は前記CO₂吸収放出手段の前後の圧力差に生じる変化を監視することにより、前記CO₂吸収放出手段によるCO₂の吸収速度及び放出速度を学習してもよい（請求項5）。吸収速度が大きいほど吸入空気量は増加し、また吸気圧力は低下し、CO₂吸収放出手段の前後の差圧も低下する関係にあり、放出時にはこれらとは逆の相関関係が生じる。こうした相関関係を利用すれば個々のCO₂吸収放出手段に則した吸収、放出速度を把握することができる。

【0014】

また、第1の状態及び第2の状態が互いに異なる温度範囲に対応付けられている場合においては、前記CO₂吸収放出手段によるCO₂の吸収放出作用に応じた前記排気通路のCO₂濃度の変化と前記CO₂吸収放出手段の温度とを監視することにより、前記第1の状態及び前記第2の状態にそれぞれ対応する温度範囲を学習する特性学習手段を備えてもよい（請求項6）。この場合には、CO₂濃度の変化からCO₂吸収放出手段が第1の状態又は第2の状態にあるか否かを判別でき、温度を併せて監視することにより第1の状態及び第2の状態のそれぞれの温度範囲を個々のCO₂吸収放出手段に則して把握することができる。なお、CO₂の濃度の変化の監視は、センサによってCO₂の濃度そのものを検出し又は推定する場合に限らず、CO₂の濃度変化と相関関係を有する他の気体の濃度（例えば酸素濃度）を検出又は推定する場合も含む。 10

【0015】

本発明の排気ガスの浄化装置において、前記CO₂吸収放出手段に導かれる排気ガス及び該CO₂吸収放出手段から流出する排気ガスのうち、少なくともいずれか一方の排気ガスの状態に基づいて前記CO₂吸収放出手段に吸収されているCO₂量を推定する吸収量推定手段を備えてもよい（請求項7）。例えばCO₂吸収放出手段に導かれる排気ガスの流量とCO₂濃度とからCO₂吸収放出手段に導かれるCO₂の流量が判るので、これを手がかりにすればCO₂吸収放出手段にどの程度のCO₂が吸収されているのかを把握し、吸収量が不足しているときには積極的に第1の状態に切り換える等の制御を行うことができる。また、CO₂吸収放出手段から流出する排気ガスの状態（流量及びCO₂濃度）に着目すれば、CO₂吸収放出手段によるCO₂の吸収又は放出の影響が加味されたCO₂流量が把握できるので、CO₂吸収放出手段に導かれるCO₂流量がエンジンの運転状態からみて既定値とみなせる場合にはCO₂吸収放出手段から流出する排気ガスの状態を監視するだけでCO₂の吸収量又は放出量を把握することができる。さらに、CO₂吸収放出手段の前後における排気ガスの状態を比較することによっても、CO₂吸収放出手段のCO₂吸収量又は放出量を把握することができる。濃度を考慮せず、CO₂吸収放出手段の前後における流量の差を比較することによってもCO₂の吸収量又は放出量を把握できる。なお、排気ガスの流量及びCO₂の濃度は、センサ等によって検出してもよいし、それらと相関関係を有する他の物理量（又はエンジンの制御パラメータ）の状態に基づいて推定されてもよい。 20 30

【0016】

前記第1の状態と第2の状態とが互いに異なる温度範囲に対応付けられている場合において、本発明の排気ガスの浄化装置は、前記排気浄化触媒を昇温させて当該排気浄化触媒を再生する触媒再生手段をさらに具備し、前記放出量制御手段は、前記触媒再生手段による前記触媒の再生中は前記CO₂吸収放出手段が前記第1の状態に対応する温度範囲内であってかつ前記第2の状態に対応する温度範囲との境界付近の温度に保持されるように前記状態調整手段を操作してもよい（請求項8）。 30

【0017】

排気浄化触媒の再生中には、触媒付近に溜まっていたHCやPMが燃焼して触媒温度が急に上昇することがある。上記態様によれば、このような急激な温度上昇が検出され又は予測された場合に、CO₂吸収放出手段を直ちに第2の状態に対応した温度範囲まで昇温させてCO₂の放出を直ちに開始させることができる。 40

【0018】

本発明の排気ガスの浄化装置において、排気浄化触媒の温度が許容範囲を超えるか否かによってCO₂吸収放出手段の状態を切り換える場合には、前記触媒再生手段による前記触媒の再生中における前記CO₂の放出頻度を検出し、該放出頻度が高いときは前記触媒再生手段による前記排気浄化触媒の目標温度が低下するように前記放出頻度に基づいて前記目標温度を制御する再生目標温度制御手段を備えてもよい（請求項9）。 40

【0019】

CO₂の放出頻度が高いときは排気浄化触媒の温度が許容範囲を超え易いことを意味する 50

から、そのような場合には触媒再生中の目標温度を下げることににより排気浄化触媒の許容範囲を超える温度上昇を抑えることができる。

【0020】

本発明の第2の排気ガスの浄化装置は、エンジンの排気通路に設けられた排気浄化触媒と、前記排気通路内にて前記排気浄化触媒よりも上流側に設けられ、第1の状態では CO_2 を吸収し、第2の状態では CO_2 を放出する CO_2 吸収放出手段と、前記 CO_2 吸収放出手段を前記第1の状態と前記第2の状態との間で変化させる状態調整手段と、前記 CO_2 吸収放出手段に吸収されている CO_2 量を推定する吸収量推定手段と、前記吸収量推定手段の推定結果に応じて前記 CO_2 吸収放出手段の CO_2 の吸収量が制御されるように前記状態調整手段を操作する吸収量制御手段とを備えることにより、上述した課題を解決する（請求項10）。

【0021】

この発明の浄化装置によれば、 CO_2 の吸収量を推定しているため、吸収量が足りないうち、換言すれば吸収能力に余裕があるときには状態調整手段の操作によって CO_2 吸収放出手段を第1の状態に保持し、排気ガス中の CO_2 を CO_2 吸収放出手段に積極的に吸収することができる。これにより、 CO_2 の放出が必要なときに十分な量の CO_2 を確実に供給して排気浄化触媒の温度上昇を抑えることができる。なお、状態調整手段についての解釈は上述した第1の浄化装置の場合と同じでよい。吸収量の制御の概念には、吸収量を0に設定する場合も含まれる。

【0022】

本発明の第2の浄化装置においては、前記第1の状態と前記第2の状態とが互いに異なる温度範囲に対応し、前記状態調整手段は前記 CO_2 吸収放出手段に熱を供給可能であってもよい。この場合、前記吸収量制御手段は前記状態調整手段からの前記 CO_2 吸収放出手段への熱の供給を制限することにより前記吸収量を制御することができる（請求項11）。

【0023】

本発明の各浄化装置において、前記 CO_2 吸収放出手段を迂回して排気ガスを導く迂回手段と、前記 CO_2 吸収放出手段に導かれる排気ガスの流量と、前記迂回手段を介して導かれる排気ガスの流量との比率を調整する流量比調整手段を備えてもよい（請求項12）。この場合には、流量比調整手段にて流量の比率を調整することにより、 CO_2 吸収放出手段を通過する排気ガスの流量を変化させて CO_2 の吸収量や放出量を調整することができる。例えば、 CO_2 吸収放出手段の CO_2 吸収能力に余裕があるときは CO_2 吸収放出手段を通過する排気ガスの流量を増加させることが好ましい。 CO_2 放出量が多すぎて排気浄化触媒が必要以上に冷却されるおそれがある場合には迂回手段を経由する排気ガスの流量を増加させることにより、 CO_2 の放出量を減少させることができる。

【0024】

本発明の各浄化装置において、前記 CO_2 吸収放出手段における CO_2 の吸収速度が圧力と相関関係を有している場合、前記排気通路には前記 CO_2 吸収放出手段よりも下流側に排気絞り手段が設けられてもよい（請求項13）。排気絞り手段による排気の絞り具合を変化させることにより CO_2 吸収放出手段の周辺の圧力を調整して CO_2 吸収放出手段における CO_2 の吸収速度を変化させることができる。これにより、排気絞りの操作を介して CO_2 の吸収速度を制御することが可能となる。

【0025】

本発明の各浄化装置において、複数の CO_2 吸収放出手段が前記排気通路に並列に設けられるとともに、前記排気通路には前記排気ガスを通させる CO_2 吸収放出手段を選択する選択手段が設けられてもよい（請求項14）。この場合には、一つの CO_2 吸収放出手段の CO_2 吸収量が限界に達した場合に他の CO_2 吸収放出手段へ排気ガスを導くことにより、継続して CO_2 を吸収し、浄化装置の全体で吸収可能な CO_2 量を増加させることができる。複数の CO_2 吸収放出手段のそれぞれで第1の状態や第2の状態を異ならせることにより、排気通路や排気ガスの状態に応じて最適な CO_2 吸収放出手段に排気ガスを

導いてCO₂の吸収効率や放出効率を最適化することもできる。

【0026】

本発明の各浄化装置において、状態調整手段が熱を供給してCO₂吸収放出手段の状態を切り換えるものである場合、前記排気通路には、前記状態調整手段、前記CO₂吸収放出手段、及び前記排気浄化触媒の順で設置されてもよい（請求項15）。このような配置によれば、排気ガスの流れ方向に沿って状態調整手段の下流にCO₂吸収放出手段が並ぶので、状態調整手段の熱をCO₂吸収放出手段に効率よく伝えられる。

【0027】

あるいは、前記排気通路には、前記CO₂吸収放出手段、前記状態調整手段及び前記排気浄化触媒の順で設置されてもよい（請求項16）。この場合には、状態調整手段から熱伝導又は輻射によってCO₂吸収放出手段に熱を供給できる。

また、CO₂吸収放出手段から放出されるCO₂により状態調整手段そのものの過熱をも防止できる。

【0028】

【発明の実施の形態】

（第1の実施形態）図1は本発明の排気ガスの浄化装置の一実施形態を示している。この実施形態では、車両の走行用動力源として使用される内燃式のディーゼルエンジン1が対象とされ、そのエンジン1の排気通路2の途中には本発明に係る排気浄化ユニット3が設けられている。排気浄化ユニット3は、排気通路2の流れ方向（図中に矢印EXで示す。）に沿って順に、状態調整手段としての発熱装置4と、CO₂吸収放出手段としてのCO₂吸収放出材5と、排気浄化触媒6とを並べてなるものである。これら発熱装置4、CO₂吸収放出材5及び排気浄化触媒6は互いに分離不可能に一体化されている。

【0029】

発熱装置4はCO₂吸収放出材5を加熱するためのものであり、なるべくは温度制御の応答性に優れた発熱装置を使用することが望ましい。例えば電気エネルギーの供給によって発熱する電気ヒータを発熱装置4として好適に用いることができる。EHC（電熱触媒）を発熱装置として利用してもよい。CO₂吸収放出材5はリチウムの複合酸化物、例えばジルコネート（Li₂ZrO₃）を主体として構成され、図2にその特性を示したように、a° C～b° Cの温度範囲でCO₂を吸収（放出速度が負）し、c° C～d° Cの温度範囲でCO₂を放出（放出速度が正）する特性を備えた公知のものである。a～dの各温度はCO₂吸収放出材の材質や使用目的に応じて適宜に変更されるが、一例としてa=400° C、b=580° C、c=600° C、d=700° C程度である。

【0030】

さらに、排気浄化触媒6はセラミックス製の触媒担体にNO_x吸蔵還元触媒として機能する触媒物質を付着させた公知のNO_x吸蔵還元触媒である。排気浄化触媒6を昇温させてPM酸化や硫黄被毒の解消等の再生処理を行う触媒再生手段として、排気浄化ユニット3よりも上流の排気通路2には燃料供給装置7が設けられている。

【0031】

上述した発熱装置4の発熱量、及び燃料供給装置7による燃料の供給量はECU（エンジンコントロールユニット）8によって制御される。また、排気浄化触媒6のPM酸化や硫黄被毒の再生処理を行う際には、排気ガスの温度が上昇するようにエンジン1の運転条件がECU8にて操作される。

【0032】

ECU8はCPU及びその動作に必要な周辺装置としてのRAM、ROM、入出力インターフェース等を備えたコンピュータとして構成されており、ROMに記録された各種のプログラムに従ってエンジン1や各装置4、7の動作を制御する。ECU8がその制御において参照すべき情報として、ECU8には吸気通路9のエアフローメータ10が検出した吸入空気量の情報、インテークマニホールド11の吸気圧センサ12が検出した吸気圧力の情報、温度センサ13が検出したCO₂吸収放出材5の温度の情報、及び排気通路2の排気浄化触媒6よりも下流の排気成分センサ14が検出した排気ガス中の特定成分の濃度

、例えば酸素や CO_2 の濃度の情報が与えられる。この他にもエンジン1の運転制御等のためにECU8には種々のセンサから情報が与えられるが、各センサの図示は省略した。

【0033】

次に、図3以下を参照して、ECU8が発熱装置4及び燃料供給装置7を操作するために実行する各種の処理を説明する。

【0034】

図3及び図4は、図2に示した CO_2 吸収放出材5の吸収放出特性を学習するためにECU8が実行する吸収放出特性学習ルーチンを示している。このルーチンはエンジン1の冷間始動直後のように CO_2 吸収放出材5の温度が吸収開始温度 $a^\circ\text{C}$ よりも低い段階で開始され、吸収放出特性が取得できるまで繰り返し実行される。このルーチンを実行することにより、ECU8は特性学習手段として機能する。

10

【0035】

図3のルーチンにおいて、ECU8はまずステップS1で発熱装置4を作動させて CO_2 吸収放出材5を加熱する。続いて、ステップS2では温度センサ13から CO_2 吸収放出材5の温度を取得し、さらにステップS3で排気成分センサ14から排気中の酸素濃度を取得する。次に、ステップS4で吸収フラグに“1”がセットされているか否か判断し、セットされていないならばステップS5に進んで放出フラグに“1”がセットされているか否か判断する。そして、セットされていないならばステップS6に進み、ステップS3で取得した排気ガス中の酸素濃度が所定の基準値に対して上昇を開始したか否か判断する。ここでいう基準値とは CO_2 吸収放出材5が CO_2 を吸収も放出もしないときに排気ガス中に含まれるべき酸素濃度である。換言すれば CO_2 吸収放出材5が設けられていないと過程したときに検出されるべき酸素濃度である。また、ステップS6で上昇していないと判断した際にはステップS7へ進み、酸素濃度が基準値から低下を開始したか否か判断する。この場合の基準値はステップS6の場合と同じである。

20

【0036】

図5から明らかなように、 CO_2 吸収放出材5が CO_2 を吸収する温度範囲($a^\circ\text{C}\sim b^\circ\text{C}$)では排気中の CO_2 量が減少するのでそれに応じて排気中の酸素濃度が上昇する。一方、 CO_2 吸収放出材5が CO_2 を放出する温度範囲($c^\circ\text{C}\sim d^\circ\text{C}$)では排気中の CO_2 量が増加するのでそれに応じて排気中の酸素濃度が低下する。ステップS6の処理は CO_2 の吸収開始に伴う酸素濃度の上昇開始を検出し、ステップS7の処理は CO_2 の放出開始に伴う酸素濃度の低下開始を検出するものである。ステップS6及びS7がいずれも否定判断されたときは今回のルーチンを終える。

30

【0037】

ステップS6で酸素濃度が上昇を開始したと判断したときにはステップS8へ進んで今回のルーチンのステップS2で取得した CO_2 吸収放出材5の温度を吸収開始温度 $a^\circ\text{C}$ としてECU8のRAMに記憶し、続くステップS9で吸収フラグに“1”をセットして今回のルーチンを終える。これにより CO_2 吸収放出材5が CO_2 を吸収している間は吸収フラグに“1”がセットされてステップS4が肯定判断されてステップS10へ処理が進むことになる。

【0038】

ステップS10では酸素濃度が上記の基準値に復帰したか否か判断し、復帰していなければステップS11へ進んで CO_2 吸収放出材5の CO_2 の吸収速度を取得し、その値を温度と対応付けてRAMに記憶してから今回のルーチンを終える。酸素濃度と CO_2 濃度とは相補的な関係にあり、酸素濃度の基準値からのずれ量と、前回のルーチンから今回のルーチンまでに排気浄化触媒6を通過した排気ガスの量とから、 CO_2 吸収放出材5における CO_2 の吸収量を特定することができるので、その吸収量を前回のルーチンから今回のルーチンまでの時間で除算することによりその時点での吸収速度を求めることができる。

40

【0039】

一方、ステップS10で濃度が基準値に復帰したと判断した場合にはステップS12へ進み、その時点で取得されている CO_2 吸収放出材5の温度を吸収停止温度 $b^\circ\text{C}$ としてR

50

AMに記憶し、続くステップS 1 3で吸収フラグを“0”にリセットしてから今回のルーチンを終える。

【0040】

ステップS 1 3にて吸収フラグがリセットされた後もCO₂吸収放出材5が加熱され続けることにより、CO₂吸収放出材5の温度がCO₂を放出する温度範囲(c° C~d° C)に達し、その結果、ステップS 7が肯定される。そして、ステップS 7が肯定されると図4のステップS 1 4へ処理が進み、その時点で取得されているCO₂吸収放出材5の温度を放出開始温度c° CとしてECU8のRAMに記憶し、続くステップS 1 5で放出フラグに“1”をセットして今回のルーチンを終える。これによりCO₂吸収放出材5がCO₂を放出している間は放出フラグに“1”がセットされ、その結果、図3のステップS 5が肯定判断されて図4のステップS 1 6へ処理が進むことになる。

【0041】

ステップS 1 6では酸素濃度が上記の基準値に復帰したか否か判断し、復帰していなければステップS 1 7へ進んでCO₂吸収放出材5のCO₂の放出速度を取得し、その値を温度と対応付けてRAMに記憶してから今回のルーチンを終える。酸素濃度の基準値からのずれ量と、前回のルーチンから今回のルーチンまでに排気浄化触媒6を通過した排気ガスの量とから、CO₂吸収放出材5におけるCO₂の放出量を特定することができるので、その放出量を前回のルーチンから今回のルーチンまでの時間で除算することによりその時点での放出速度を求めることができる。

【0042】

一方、ステップS 1 6で濃度が基準値に復帰したと判断した場合にはステップ1 8へ進み、その時点で取得されているCO₂吸収放出材5の温度を放出停止温度d° CとしてRAMに記憶し、続くステップS 1 9で放出フラグを“0”にリセットしてから今回のルーチンを終える。

【0043】

ステップS 1 8及びS 1 9の処理の実行により、学習ルーチンで取得すべき全ての情報が特定されるので、ステップS 1 9の処理をもって学習は終了し、その後、発熱装置4は図6に示すCO₂吸収放出制御ルーチンに従って制御される。また、図3及び図4の学習ルーチンは再学習の必要が生じない限りECU8において実行されない。

【0044】

以上の学習ルーチンを実行することにより、図2に示したような吸収放出特性、すなわち吸収開始温度a° C、吸収停止温度b° C、放出開始温度c° C、放出停止温度d° Cと、吸収温度範囲(a~b° C)内の各温度における吸収速度と、放出温度範囲(c~d° C)内の各温度における放出速度とを現実の排気浄化ユニット3に則して特定できる。このようにして取得した吸収放出特性が以下に説明する各種のルーチンで参照されることにより、発熱装置4の操作によるCO₂の吸収及び放出が高精度に制御される。

【0045】

なお、図3及び図4の例では排気中の酸素濃度を利用してCO₂吸収放出材5の特性を取得したが、CO₂の吸収及び放出に伴って排気通路2の背圧が変化し、それに伴って吸気通路9における吸入空気量や吸気圧力も変化する。例えば、CO₂の吸収時には排気背圧が低下して吸入空気量は増加し、吸気圧力は低下する。従って、吸入空気量や吸気圧力とCO₂吸収放出材5の吸収及び放出動作との間にも図5に示した通りの相関関係がある。従って、図3及び図4のステップS 1 1及びS 1 7においてはエアフローメータ10が検出する吸入空気量、又は吸気圧センサ12が検出するインテークマニホールド11の圧力を参照してCO₂の吸収量や放出量を特定し、吸収速度や放出特性を求めるようにしてもよい。

さらに、排気浄化触媒6の前後差圧に関しても図5に示したようにCO₂吸収放出材5の吸収及び放出動作との間において相関関係を有しているから、当該差圧を取得してCO₂の吸収量や放出量を特定してもよい。

【0046】

10

20

30

40

50

次に図6のCO₂吸収放出制御ルーチンを説明する。このルーチンは排気浄化触媒6の過熱防止を目的として発熱装置4を操作するためのものであり、排気浄化触媒6の暖機完了後において所定の周期で繰り返し実行される。図6のルーチンを実行することによりECU8は放出量制御手段、及び吸収量制御手段として機能する。

【0047】

図6の吸収放出制御ルーチンにおいて、ECU8はまずステップS21で排気浄化触媒6がPM再生（酸化）や硫黄被毒の再生を目的として加熱運転されている状態か否か判断する。ここでいう加熱は燃料供給装置7による燃料添加等によって実行される排気浄化触媒6の昇温処理を意味する。

【0048】

ステップS21において加熱運転中でなければステップS22へ進み、CO₂吸収放出材5に吸収されているCO₂の量（以下、CO₂吸収総量）が下限の閾値として設定されたF%未満か否か判断する。F%未満であればステップS23に進んでCO₂吸収放出材5が吸収温度範囲に維持されるように発熱装置4の発熱量を制御する（図7のハッチング領域参照）。一方、図6のステップS22において吸収総量がF%以上のときはステップS23をスキップする。

【0049】

また、ステップS21において排気浄化触媒6が加熱運転中であつた場合にはステップS24へ進み、排気浄化触媒6の過熱を防止する上でCO₂の放出が必要か否か判断する。例えば、排気浄化触媒6の温度を検出又は推定し、その温度が許容範囲を超えているときにCO₂の放出が必要と判断する。その他、CO₂を利用した昇温防止の必要性は様々な条件と関連付けてよい。

【0050】

ステップS24においてCO₂の放出が不要と判断された場合には続くステップS25においてエンジン1が過熱多発領域、つまり排気浄化触媒6における過熱を誘発し易い領域で運転されているか否かを判断する。そして、過熱多発領域で運転されている場合にはCO₂吸収放出材5がその放出開始温度c° Cよりも僅かに低温に保持されるように発熱装置4を操作する。但し、CO₂吸収放出材5の保持温度と放出開始温度c° Cとの差は、発熱装置4の操作によるCO₂吸収放出材5の温度制御の誤差量よりも大きく設定しておく。CO₂吸収放出材5をこのような温度に保持しておけば、必要がないにも拘わらず制御の誤差でCO₂吸収放出材5からCO₂が放出されるおそれがなくなる。その一方で、CO₂の放出が必要になった際には発熱装置4の熱量を僅かに増加させるだけで直ちにCO₂の放出を開始させることができる。

【0051】

ステップS25で否定判断された場合にはステップS27へ進み、CO₂吸収総量が下限の閾値として設定されたF%未満か否か判断する。F%未満であればステップS28に進んでCO₂吸収放出材5が吸収温度範囲に維持されるように発熱装置4の発熱量を制御し、F%以上のときはステップS28をスキップする。一方、ステップS24でCO₂の放出が必要と判断された場合にはステップS29へ進み、CO₂吸収放出材5が放出温度範囲（c° C～d° C）に保持されるように発熱装置4を操作する。このときに放出されるCO₂により排気浄化触媒6における燃焼反応が抑えられて触媒6の過熱が防止される。

【0052】

そして、ステップS23、S26、S28及びS29のいずれかの処理が行われた後はステップS30へ進み、CO₂の吸収総量算出用のサブルーチンを実行し、その終了を待って今回のCO₂放出制御ルーチンを終える。

【0053】

ステップS30で呼び出されるCO₂吸収総量算出サブルーチンを図8に示す。このサブルーチンを実行することにより、ECU8は吸収量推定手段として昨日する。

【0054】

図8のサブルーチンにおいて、ECU8は、まずステップS101でCO₂吸収放出材5

10

20

30

40

50

の温度が吸収温度範囲か否かを判断する。吸収温度範囲であればステップS102へ進み、CO₂吸収放出材5の手前（上流）におけるCO₂濃度と排気ガスの流量とからCO₂吸収量 $\Delta\text{CO}_2\text{ add}$ を算出する。ここでは、CO₂濃度と排気ガスの流量とからCO₂吸収放出材5に流入するCO₂の流量を特定できるので、その流量と図3の学習ルーチンで取得したCO₂吸収放出材5のCO₂吸収速度とからCO₂の吸収率を特定して吸収量 $\Delta\text{CO}_2\text{ add}$ を求めればよい。

【0055】

吸収量 $\Delta\text{CO}_2\text{ add}$ を算出した後はステップS103へ進み、今回のルーチン実行時におけるCO₂吸収総量CO₂strgiを以下の式で求め、得られた値をECU8のRAMに記憶する。なお、CO₂strgi-1は前回のルーチン実行時に求めたCO₂吸収総量である。

【数1】

$$\text{CO}_2\text{strgi} = \text{CO}_2\text{strgi} - 1 + \Delta\text{CO}_2\text{ add}$$

【0056】

一方、ステップS101で吸収温度範囲ではないと判断した場合にはステップS104へ進み、CO₂吸収放出材5の温度が放出温度範囲か否かを判断する。放出温度範囲であればステップS105へ進み、CO₂吸収放出材5の手前におけるCO₂濃度と排気ガスの流量とからCO₂放出量 $\Delta\text{CO}_2\text{ sub}$ を算出する。

ここでも、CO₂濃度と排気ガスの流量とからCO₂吸収放出材5に流入するCO₂の流量を特定できるので、その流量と図3の学習ルーチンで取得したCO₂吸収放出材5のCO₂放出速度とからCO₂の放出率を特定して放出量 $\Delta\text{CO}_2\text{ sub}$ を求めればよい。

【0057】

放出量 $\Delta\text{CO}_2\text{ sub}$ を算出した後はステップS106へ進み、今回のルーチン実行時におけるCO₂吸収総量CO₂strgiを以下の式で求め、得られた値をECU8のRAMに記憶する。

【数2】

$$\text{CO}_2\text{strgi} = \text{CO}_2\text{strgi} - 1 - \Delta\text{CO}_2\text{ sub}$$

【0058】

また、ステップS104で放出温度範囲ではないと判断した場合にはステップS107に進み、前回のルーチンで求めた吸収総量CO₂strgi-1を今回のルーチン実行時のCO₂吸収総量CO₂strgiとしてRAMに記憶する。

【0059】

以上のステップS103、S106又はS107にて吸収総量を求めることによって図8のサブルーチンを終了する。

【0060】

なお、図3及び図4の学習ルーチンで取得した吸収特性及び放出特性を図8のルーチンで使用するにより、吸収総量の演算値の信頼性を高めることができる。図8のルーチンにおいて、CO₂吸収放出材5の手前におけるCO₂濃度や排気ガス流量はセンサによって実測してもよいし、これらの値に相関するエンジン1の運転制御パラメータから演算してもよい。

【0061】

次に、図9及び図10を参照してECU8による排気浄化触媒6の目標温度の制御を説明する。なお、これらの制御は排気浄化触媒6の再生処理のために排気浄化触媒6を燃料供給装置7からの燃料添加やエンジン1の排気温度の上昇によって昇温させている間にECU8が繰り返し実行するものである。これらのルーチンを実行することにより、ECU8は再生目標温度制御手段として機能する。

【0062】

図10の触媒温度制御の実行に必要な情報を取得するため、ECU8は図9のCO₂放出頻度取得ルーチンを所定の周期で繰り返し実行する。図9のルーチンではまずステップS41でCO₂吸収放出材5がCO₂の放出を開始したか否か判断する。例えば、温度セン

サ 1 3 にて検出した温度が放出温度範囲外から放出温度範囲内に変化したか否かを監視し、そのような変化があれば放出が開始されたと判定すればよい。続くステップ S 4 2 では R A M に記録された放出回数のカウンタ値に 1 を加算し、次のステップ S 4 3 では前回のルーチン実行時からの車両の走行距離を取得する。ステップ S 4 1 ~ S 4 3 の処理により C O₂ の放出履歴が走行距離と対応付けて取得される。この後ステップ S 4 4 に進み、所定の単位走行距離当たりの放出回数を検出し、これを C O₂ 吸収放出材 5 の C O₂ 放出頻度として R A M 5 に記憶してルーチンを終える。

【0063】

次に、図 10 の触媒温度制御ルーチンを説明する。このルーチンは E C U 8 が図示外のルーチンにより排気浄化触媒 6 を P M 酸化や硫黄被毒の解消等の再生処理に必要な高温域に昇温させる場合に限り、触媒 6 の再生処理における目標温度を制御するために所定の周期で繰り返し実行される。

【0064】

図 1 のルーチンにおいて、E C U 8 はまずステップ S 5 1 においてエンジン 1 が過熱多発領域、つまり排気浄化触媒 6 における過熱を誘発し易い領域で運転されているか否かを判断する（図 6 のステップ S 2 5 と同様）。そして、過熱多発領域で運転されていない場合にはステップ S 5 2 へ進んで触媒目標温度を増加させてからルーチンを終える。これにより、例えば燃料供給装置 7 からの燃料添加量が増量され、あるいは排気ガスの温度が上昇するようにエンジン 1 の運転条件が調整される。

【0065】

一方、ステップ S 5 1 において過熱多発領域で運転されている場合にはステップ S 5 3 へ進み、C O₂ の放出頻度が所定の許容回数よりも多いか否かを判断する。放出頻度が許容回数以下の場合にはステップ S 5 4 へ進み、触媒目標温度を現在の温度に維持してルーチンを終える。これに対して、ステップ S 5 3 で C O₂ 放出頻度が許容回数よりも多いときは過熱が生じ易い触媒 6 であると判断してステップ S 5 5 へ進み、現在の目標温度が再生処理における目標温度の下限か否かを判断する。そして、下限でなければステップ S 5 6 へ進んで触媒目標温度を低下させてルーチンを終える。

【0066】

ステップ S 5 5 にて目標温度の下限と判断した場合にはステップ S 5 7 に進み、排気浄化触媒 6 に供給される単位時間当たりのエネルギー量を制限してルーチンを終える。具体的には、燃料供給装置 7 から添加される単位時間当たりの燃料量やエンジン 1 の運転パラメータの制御によって実現される排気ガス温度の上昇量を通常の場合よりも小さく制限する。ステップ S 5 5 が肯定判断される場合には、再生処理時の目標温度を下限まで低下させも触媒 6 が過熱して C O₂ の放出が頻繁に繰り返されていることを意味するから、触媒 6 の温度制御精度が劣化し又は異常を起こしているおそれが高い。このような場合にステップ S 5 7 の処理で供給エネルギー量を制限すれば触媒 6 の過熱を確実に防止することができる。

【0067】

以上の実施形態では排気ガスの流れる方向に沿って発熱装置 4、C O₂ 吸収放出材 5 及び排気浄化触媒 6 の順に並べているので、発熱装置 4 の発生した熱を効率よく C O₂ 吸収放出材 5 へ与えることができ、少ない熱エネルギーで C O₂ 吸収放出材 5 を速やかに加熱することができる。但し、これらの配置は図 1 の形態に限定されず、例えば図 1 1 (a) に示すように排気の流れ方向に沿って C O₂ 吸収放出材 5、発熱装置 4、そして排気浄化触媒 6 の順に並べて排気浄化ユニット 3 を構成してもよい。図 1 1 (a) のレイアウトによれば、発熱装置 4 で発生した熱を熱伝導や輻射によって C O₂ 吸収放出材 5 に伝達でき、C O₂ 吸収放出材 5 が放出した C O₂ により触媒 6 のみならず発熱装置 4 の過熱をも抑制することができる。

【0068】

また、図 1 1 (c) に示すように、図 1 の排気浄化ユニット 3 を複数（図では 2 つ）連結してもよい。勿論、図 1 1 (a) の排気浄化ユニット 3 を複数連結してもよい。この場合

には、発熱装置 4、CO₂ 吸収放出材 5 及び排気浄化触媒 6 が排気の流れ方向に沿って繰り返しかつ離散的に配置されるので、全体としてみると各装置 4、5 及び触媒 6 の配置に関する偏りが小さくなり、CO₂ の放出による温度抑制効果の局所的な偏りを抑えることができる。

【0069】

また、図 11 (c) に示すように、CO₂ 吸収放出材 5 と発熱装置 4 とを交互に複数並べ、最も下流に排気浄化触媒 6 を配置して排気浄化ユニット 3 を構成してもよい。このレイアウトによれば、CO₂ 吸収放出材 5 を上流側及び下流側の両方の発熱装置 4 から効率よく加熱することができ、かつ、CO₂ 吸収放出材 5 からの CO₂ により発熱装置 4 の過熱を防止することができる。

10

【0070】

さらに、図 11 (d) に示すように、発熱装置 4 と CO₂ 吸収放出材 5 とを一体化して排気通路 2 の上流側に配置し、これらから排気通路 2 の下流側に離して排気浄化触媒 6 を配置して一つの排気浄化ユニット 3 を構成してもよい。このような構成によれば、発熱装置 4 と CO₂ 吸収放出材 5 とをエンジン 1 に近付けることにより、エンジン 1 からの排出直後の高温の排気ガスの熱を利用して発熱装置 4 及び CO₂ 吸収放出材 5 を加熱する一方、排気浄化触媒 6 をエンジン 1 から遠ざけて排気ガスによる触媒 6 の過度の温度上昇を抑制することができる。また、排気ガスと CO₂ 吸収放出材 5 から放出された CO₂ とを均一に混合してから排気浄化触媒 6 に導くことができるので、CO₂ による温度抑制効果が触媒 6 内において局所的に偏るおそれがなく、安定した温度抑制効果が得られる。

20

【0071】

(第 2 の実施形態) 次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。但し、本実施形態において、第 1 の実施形態との共通部分には同一の参照符号を使用し、それらの詳細な説明は省略する。図 12 (a) に示すように、本実施形態では、排気通路 2 が CO₂ 吸収放出材 5 を通過する第 1 通路 20 a と、CO₂ 吸収放出材 5 を迂回する第 2 通路 (迂回手段) 20 b とに分岐され、それらの分岐部分に入口弁 21 及び出口弁 22 がそれぞれ設けられている。入口弁 21 は支点 21 a を中心として弁体 21 b がアクチュエータ 21 c で回転駆動されることにより、第 1 通路 20 a を閉じて第 2 通路 20 b を開く全閉位置 (実線で示す。) と、第 1 通路 20 a を開いて第 2 通路 20 b を閉じる全開位置 (想像線で示す。) との間の任意の開度に調整可能である。また、出口弁 22 は支点 22 a を中心として弁体 22 b がアクチュエータ 22 c で回転駆動されることにより、第 1 通路 20 a を閉じて第 2 通路 20 b を全閉開く位置 (実線で示す。) と、第 1 通路 20 a を開いて第 2 通路 20 b を閉じる全開位置 (想像線で示す。) との間の任意の開度に調整可能である。これらの弁 21、22 の弁体 21 b、22 b の開度は ECU 8 にて制御される。

30

【0072】

さらに、第 1 通路 20 a には、CO₂ 吸収放出材 5 の前後の圧力を検出する圧力センサ 23、24 及び温度センサ 13 が設けられている。なお、排気浄化触媒 6 は出口弁 22 よりも下流に設置されているがその図示は省略した。発熱装置 4 は第 1 通路 20 a の CO₂ 吸収放出材 5 の前又は後に設置されてもよいし、入口弁 21 よりも上流側の排気通路 2 内に設置されてもよい。

40

【0073】

以上のような構成によれば、入口弁 21 及び出口弁 22 を利用することにより、(1) 排気ガスが通過する通路の切り替え、(2) CO₂ 吸収放出材 5 から放出される CO₂ 量の調整、及び (3) CO₂ 吸収放出材 5 の周辺の圧力の調整という 3 つの機能を実現することができる。例えば、入口弁 21 及び出口弁 22 の開度をそれぞれ全閉に設定すれば、排気ガスの全量が第 2 通路 20 b を通過し、入口弁 21 及び出口弁 22 の開度をそれぞれ全開に設定すれば、排気ガスの全量が第 1 通路 20 a を通過する。また、入口弁 21 及び出口弁 22 を全閉と全開との間の任意の位置に設定することにより、第 1 通路 20 a を通過する排気ガスと、第 2 通路 20 b を通過する排気ガスとの流量比を変化させることができ、CO₂ 吸収放出材 5 から出口弁 22 よりも下流の排気通路 2 に放出される CO₂ の流量

50

を変化させることができる。従って、入口弁 2 1 及び出口弁 2 2 はそれぞれ流量比調整手段として機能することができる。

【0074】

さらに、入口弁 2 1 の開度を全開として排気ガスの全量を第 1 通路 2 0 a に導くようにした場合には、出口弁 2 2 を排気絞り手段として機能させて第 1 通路 2 0 a の圧力を通常時の圧力（つまり、入口弁 2 1 や出口弁 2 2 にて排気ガスの流れを絞らない場合の圧力）よりも上昇させることができる。その際の第 1 通路 2 0 a の圧力は出口弁 2 2 の全閉位置からの開度に応じて変化する。

【0075】

次に、入口弁 2 1 及び出口弁 2 2 の上記機能を利用して CO_2 吸収放出材 5 の CO_2 の吸収及び放出を制御するために ECU 8 が実行する処理の一例を図 1 3 により説明する。 10

【0076】

図 1 3 はエンジン 1（図 1 参照）の動作中に ECU 8 が所定の周期で繰り返し実行する開度制御ルーチンを示している。この開度制御ルーチンにおいて、ECU 8 はまずステップ S 2 0 1 で CO_2 放出条件が満たされているか否か判断する。 CO_2 放出条件とは CO_2 吸収放出材 5 が CO_2 を放出するために必要な条件であり、例えば温度センサ 1 3 にて検出される温度が放出温度範囲（図 2 の $c^\circ\text{C} \sim d^\circ\text{C}$ ）にあることが条件に含まれる。

【0077】

ステップ S 2 0 1 で放出条件でないときはステップ S 2 0 2 へ進み、 CO_2 吸収総量が所定の上限に達しているか否か判断する。達していなければステップ S 2 0 3 へ進み、 CO_2 吸収放出材 5 の周辺における目標圧力を算出する。ステップ S 2 0 2 で CO_2 吸収総量が上限に達しているときはステップ S 2 0 9 へ進んで入口弁 2 1 及び出口弁 2 2 の開度をそれぞれ全閉に決定する。 CO_2 吸収放出材 5 における CO_2 吸収速度を高めるためには第 1 通路 2 0 a の圧力が高いことが望ましいが、圧力が高い状態を長時間維持すると燃費悪化といった不都合が生じる。そこで、 CO_2 吸収総量が十分な量に達するまでは目標圧力を比較的高めに設定して CO_2 を短時間で吸収させ、その後は目標圧力を通常時の圧力に戻すためである。 20

【0078】

ステップ S 2 0 3 で目標圧力を算出した後はステップ S 2 0 4 に進み、圧力センサ 2 3、2 4 を利用して CO_2 吸収放出材 5 の周辺の現在の圧力を取得し、続くステップ S 2 0 5 で目標圧力と現在の圧力との偏差を算出し、さらにステップ S 2 0 6 で圧力偏差に応じた出口弁 2 2 の開度の調整量を算出し、その算出結果に基づいて出口弁 2 2 の開度を決定する。例えば、目標圧力に対して現在の圧力が小さければ出口弁 2 2 の全閉位置からの開き量がより小さくなるように開度を変化させて第 1 通路 2 0 a の圧力を高めるようにする。その後、ステップ S 2 0 7 で入口弁 2 1 の開度を全開に決定する。 30

【0079】

ステップ S 2 0 1 において CO_2 放出条件であったときはステップ S 2 0 8 に進み、排気浄化触媒 6 の状態に基づいて CO_2 の放出が要求されているか否かを判断する。要求されていないときはステップ S 2 0 9 へ進み、入口弁 2 1 及び出口弁 2 2 の開度をそれぞれ全閉に決定する。 40

【0080】

一方、ステップ S 2 0 8 にて CO_2 放出が要求されているときは図 1 4 のステップ S 2 1 0 へ進み、第 1 通路 2 0 a を通過すべき排気ガスの目標流量（目標通過ガス量）を算出する。目標通過ガス量は、 CO_2 吸収放出材 5 からの CO_2 の放出量が多すぎて排気浄化触媒 6 が過剰に冷却されないように、排気浄化触媒 6 の状態に応じて増減される。次にステップ S 2 1 1 へ進み、圧力センサ 2 3、2 4 が検出する CO_2 吸収放出材 5 の前後の圧力を利用して、 CO_2 吸収放出材 5 を通過する排気ガスの現在の流量を取得する。その後、ステップ S 2 1 2 にて目標通過ガス量に対する現在の流量の偏差を算出し、さらにステップ S 2 1 3 で流量の偏差に応じた入口弁 2 1 の開度の調整量を算出し、その算出結果に基づいて入口弁 2 1 の開度を決定する。続くステップ S 2 1 4 では、出口弁 2 2 の開度を中 50

立、すなわち第1通路20a及び第2通路20bのいずれもほぼ等しく開く位置に決定する。

【0081】

以上のようにして、ステップS207、S209又はS214の処理後は図13のステップS215に進み、決定された開度を各弁21、22のアクチュエータ21c、22cに指示して今回のルーチンを終える。

【0082】

以上の開度制御ルーチンにおいて、CO₂吸収放出材5がCO₂を放出する状態ではなく、かつそのCO₂吸収総量も上限に達していなければステップS202～S207の処理により第1通路20aの圧力が上昇するように入口弁21及び出口弁22の開度が調整され、それによりCO₂の吸収が短時間で行われるようになる。また、CO₂の放出が要求された場合にはステップS210～214により排気浄化触媒6に適正な量のCO₂が放出されるように第1通路20aを通過する排気ガスの量が調整されるから、CO₂の供給過多による触媒6の過冷却を防止することができる。さらに、CO₂の放出が不要となった場合にはステップS208からS209へ処理が進んで排気ガスの全量が第2通路20bを通過するため、CO₂吸収放出材5から排気浄化触媒6へのCO₂の供給を速やかに停止することができる。

【0083】

なお、第2の実施形態では、入口弁21及び出口弁22を併用したが、図15に示すように入口弁21のみ、又は図16に示すように出口弁22のみを設けてもよい。図15の例では(3)の機能、すなわちCO₂吸収放出材5の周辺の圧力を上昇させることができないものの、入口弁21の開度調整による第1通路20aと第2通路20bとの間での排気ガス通路の切り替え(1)の機能、及びCO₂吸収放出材5からのCO₂放出量の調整(2)の機能を実現することができる。また、図16の例でもCO₂吸収放出材5の周辺の圧力を上昇させること(3)の機能が実現できないものの、出口弁22の開度調整による第1通路20aと第2通路20bとの間での排気ガス通路の切り替え(1)の機能、及びCO₂吸収放出材5からのCO₂放出量の調整(2)の機能を実現することができる。

【0084】

また、出口弁22は図17に示すように、第1通路20a及び第2通路20bの双方を排気通路2の下流側に対して閉じる全閉位置(図の実線位置)と、第1通路20aを開き第2通路20bを閉じる全開位置(図の想像線位置)との間の間の任意の開度に調整可能であってもよい。この場合には、第1通路20aを閉じて第2通路20bのみを開くことができないために上述した(1)の機能は実現できないが、弁体22bの開度調整により第1通路20aと第2通路20bとの間の流量比の調整(2)の機能と、第1通路20aの圧力上昇(3)の機能とを実現することができる。さらに、図18に示すように、図17に示す出口弁22と、図12、図15及び図16の入口弁21とを組み合わせてもよい。図18の例では、入口弁21を全閉にして出口弁22を全閉位置と全開位置との間の開度に設定すれば第2通路20bのみを排気ガスが流れるので、上述した(1)～(3)の機能の全てを実現できる。

【0085】

さらに、図19に示すように、排気通路20に第1通路20a～第n通路20n(但し、nは3以上の自然数)を設け、いずれか一つの通路(第n通路20n)を除く全ての通路20a～20n-1にCO₂吸収放出材5を設置し、かつそれらのCO₂吸収放出材5が設置された全ての通路の出口側に選択手段としての出口弁22を設けた構成としてもよい。このような構成によれば、CO₂の吸収時に例えば第1通路20aのCO₂吸収放出材5が上限まで達したらその出口弁22を閉じ、第2通路20bを開けてそのCO₂吸収放出材5にCO₂を吸収させるといった具合に、CO₂を吸収させるCO₂吸収放出材5を適宜に選択することができる。各通路のCO₂吸収放出材5の吸収特性が同じであれば、装置全体としてのCO₂の吸収放出速度が向上する。また、各通路に配置されるCO₂

吸収放出材 5 の吸収温度範囲を互いにずらしておき、排気ガスの温度に対して最も効率良く CO_2 を吸収できる通路に選択的に排気ガスを導くようにしてもよい。さらに、 CO_2 の放出時においても、現在の温度からみて最も効率よく CO_2 を放出できる通路を排気ガスが通過するよう出口弁 22 を制御してもよい。

【0086】

本発明は以上の実施形態に限定されず、種々の形態にて実施してよい。例えば本発明の浄化装置はディーゼルエンジンに限らずガソリンエンジンにも適用してよい。本発明の浄化装置は内燃機関、外燃機関のいずれにも適用できる。

【0087】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、発熱装置等の状態調整手段を操作して CO_2 吸収放出手段を第 2 の状態に保持することにより、排気ガス中の CO_2 量を増加させて排気浄化触媒の過熱を抑えることができ、反対に CO_2 吸収放出手段を第 1 の状態に保持することにより、将来の放出に備えて排気ガス中の CO_2 を CO_2 吸収放出手段に蓄えておくことができる。しかも、 CO_2 吸収放出手段にて CO_2 を吸収した場合には排気浄化触媒における CO の酸化反応を促進して排気エミッションを改善することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施形態に係る排気ガスの浄化装置の構成を示す図。

【図 2】 図 1 の CO_2 吸収放出材の温度と CO_2 の吸収速度との関係を示す図。

【図 3】 図 1 の ECU が実行する吸収放出特性学習ルーチンの手順を示すフローチャート 20

【図 4】 図 3 に続くフローチャート。

【図 5】 図 1 の CO_2 吸収放出材の吸収放出特性と、排気酸素濃度、吸入空気量、インテークマニホールド圧力、触媒前後差圧との相関関係を示す図。

【図 6】 図 1 の ECU が実行する CO_2 吸収放出制御ルーチンの手順を示すフローチャート。

【図 7】 図 6 のルーチンによって実現される CO_2 吸収放出材の CO_2 吸収総量と温度制御範囲との相関関係を示す図。

【図 8】 図 1 の ECU が図 6 のサブルーチンとして実行する CO_2 吸収総量算出ルーチンの手順を示すフローチャート。 30

【図 9】 図 1 の ECU が実行する CO_2 放出頻度取得ルーチンの手順を示すフローチャート。

【図 10】 図 1 の ECU が実行する触媒温度制御ルーチンの手順を示すフローチャート。

【図 11】 発熱装置、 CO_2 吸収放出材及び排気浄化触媒のレイアウトに関する変形例を示す図。

【図 12】 排気通路に迂回手段を設けた第 2 の実施形態の構成を示す図。

【図 13】 第 2 の実施形態において ECU が実行する開度制御ルーチンの手順を示すフローチャート。

【図 14】 図 13 に続くフローチャート。

【図 15】 入口弁のみを設けた構成を示す図。 40

【図 16】 出口弁のみを設けた構成を示す図。

【図 17】 出口弁の他の例を示す図。

【図 18】 入口弁と出口弁を併設した他の例を示す図。

【図 19】 複数の CO_2 吸収放出材を併設した例を示す図。

【符号の説明】

- 1 ディーゼルエンジン
- 2 排気通路
- 3 排気浄化ユニット
- 4 発熱装置（状態調整手段）
- 5 CO_2 吸収放出材（ CO_2 吸収放出手段）

10

20

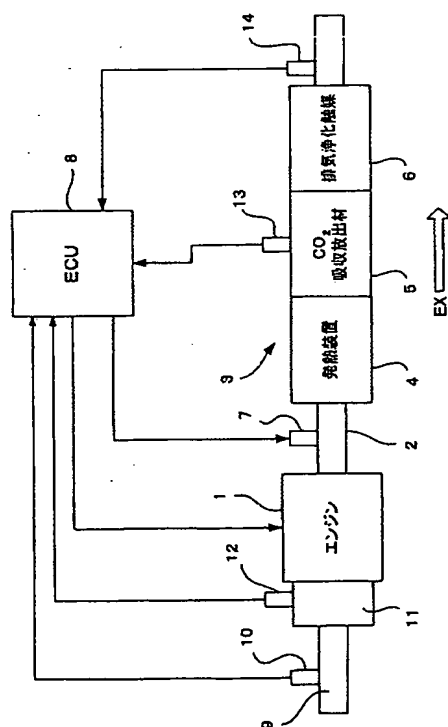
30

40

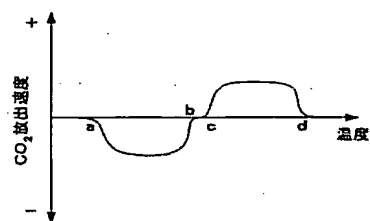
50

- 6 排気浄化触媒
- 7 燃料供給装置（触媒再生手段）
- 8 エンジンコントロールユニット（放出量制御手段、特性学習手段、吸収量制御手段、再生目標温度制御手段、吸収量推定手段）
- 20 b 第2通路（迂回手段）
- 21 入口弁（流量比調整手段）
- 22 出口弁（流量比調整手段、排気絞り手段、選択手段）

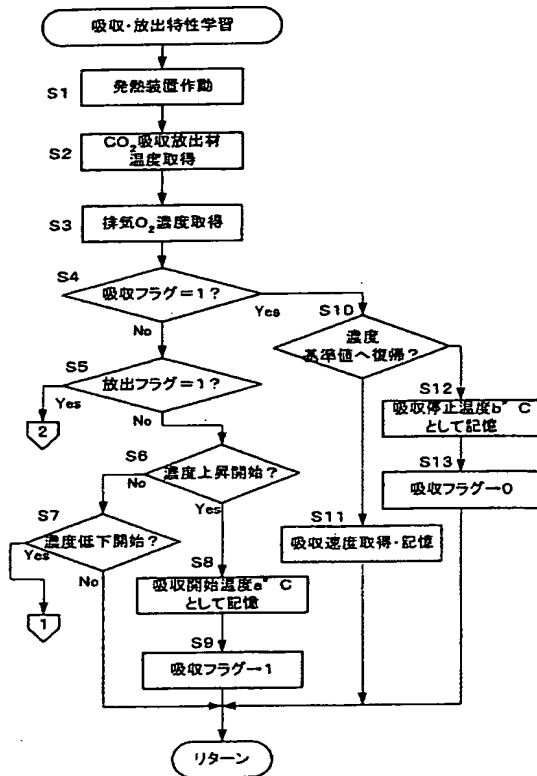
【図1】



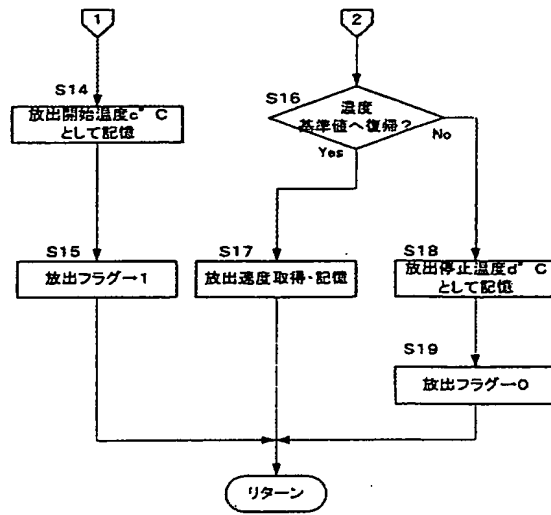
【図2】



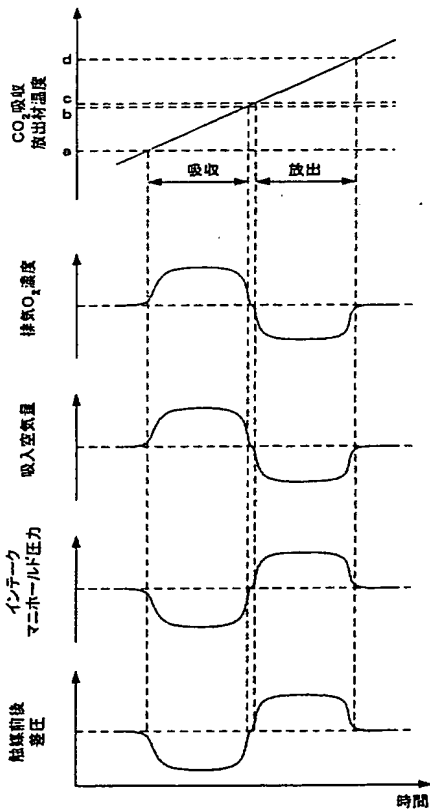
【図 3】



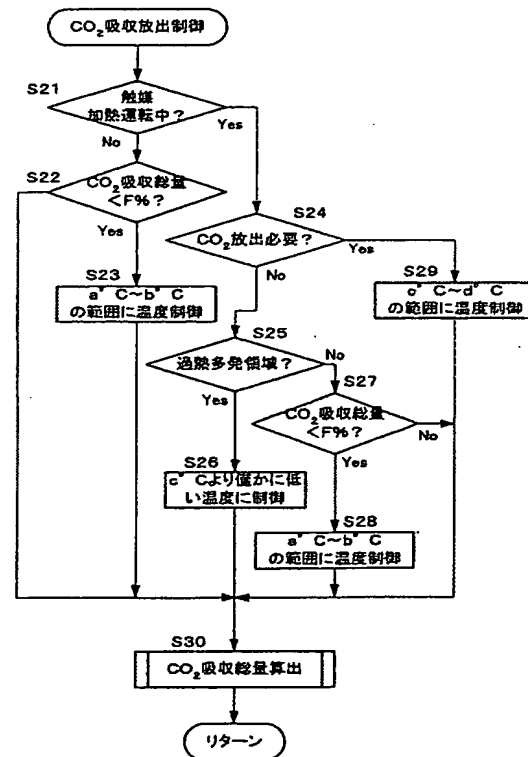
【図 4】



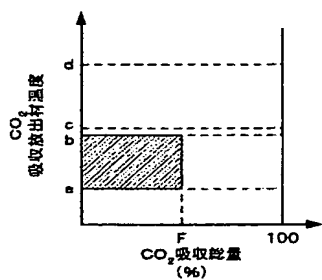
【図 5】



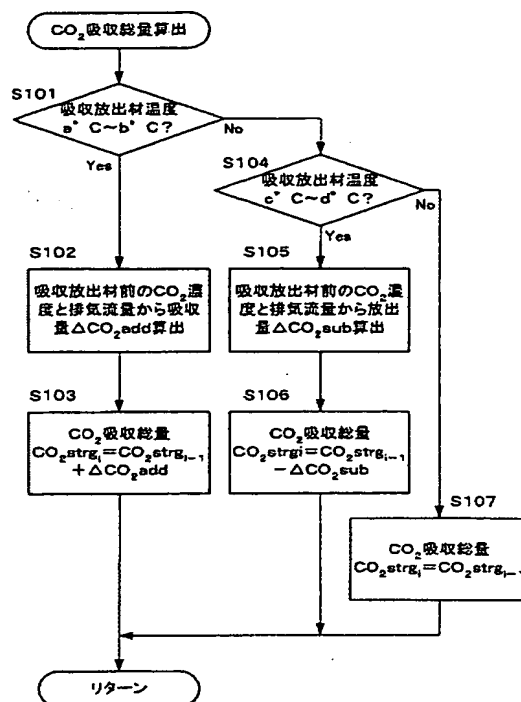
【図 6】



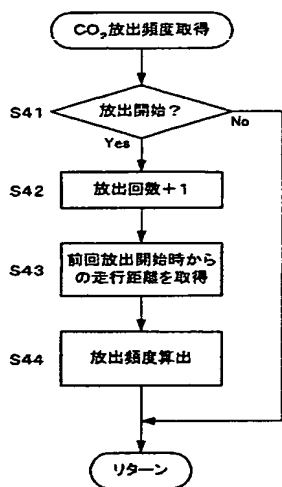
【図 7】



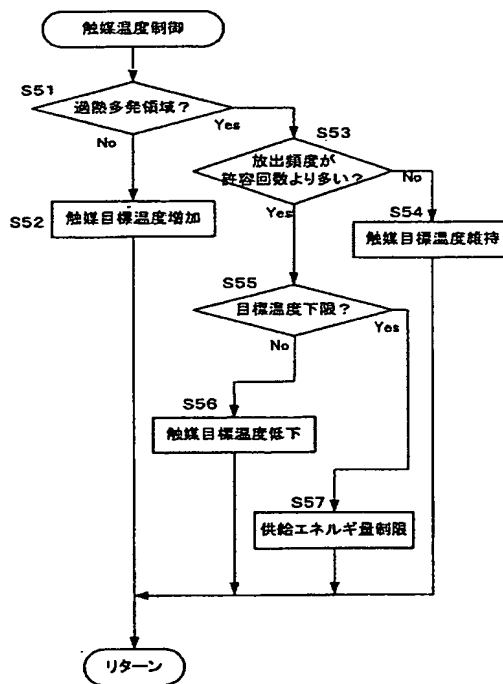
【図 8】



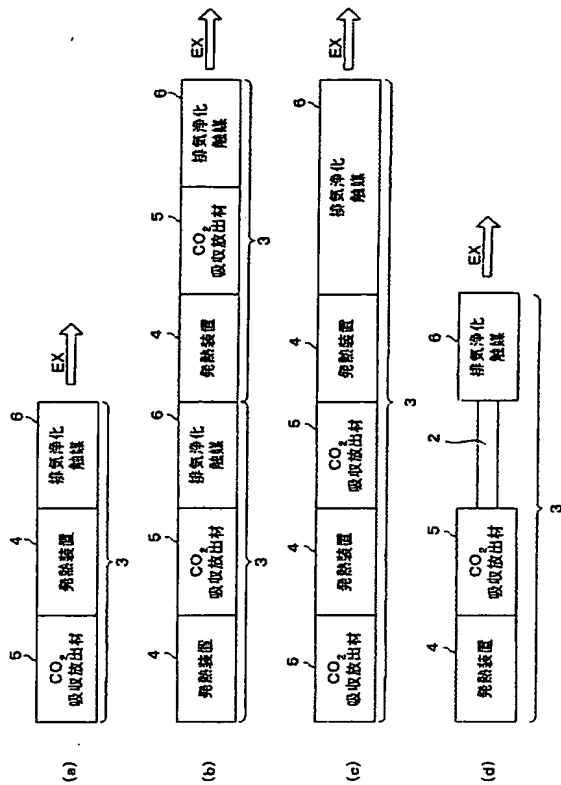
【図 9】



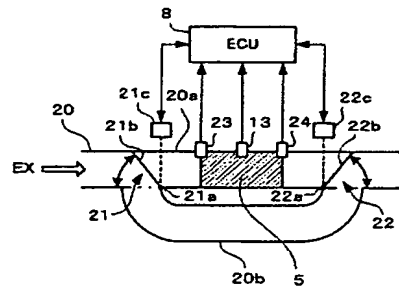
【図 10】



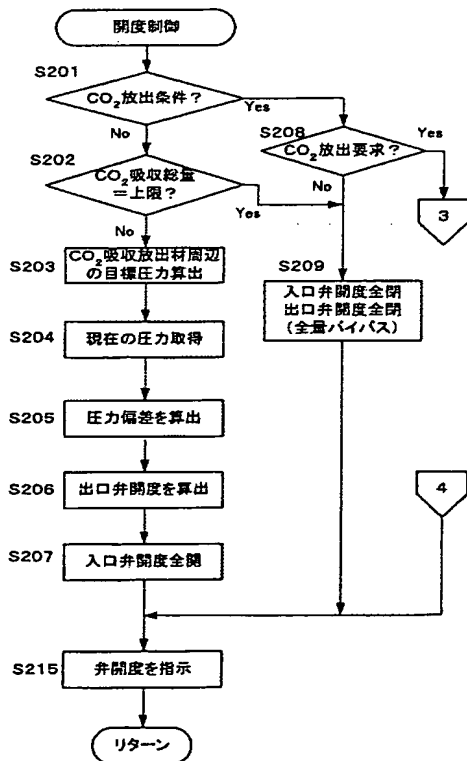
【図 1 1】



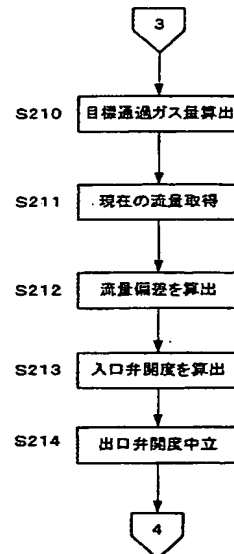
【図 1 2】



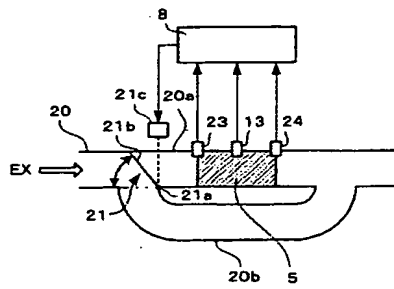
【図 1 3】



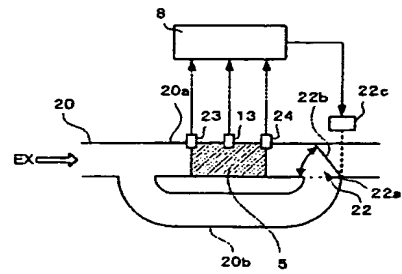
【図 1 4】



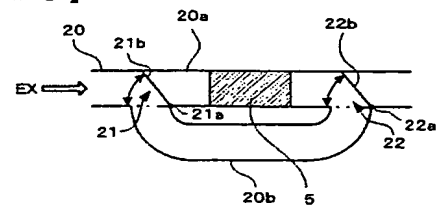
【図15】



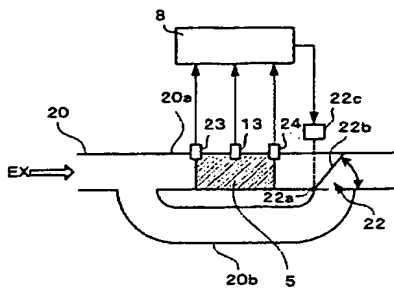
【図17】



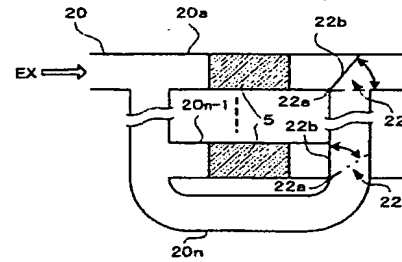
【図18】



【図16】



【図19】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

F 0 1 N 3/20
 F 0 1 N 9/00
 F 0 2 D 43/00
 F 0 2 D 45/00

F 0 1 N 3/20 B
 F 0 1 N 9/00 Z
 F 0 2 D 43/00 3 0 1 E
 F 0 2 D 43/00 3 0 1 K
 F 0 2 D 43/00 3 0 1 T
 F 0 2 D 45/00 3 1 4 T
 B 0 1 D 53/34 1 3 5 Z
 B 0 1 D 53/34 Z A B

F ターム (参考) 3G084 AA01 BA02 BA04 BA09 BA13 BA15 BA19 BA24 DA10 DA22
 DA25 DA27 EA11 EB01 EB22 FA07 FA11 FA27 FA28 FA33
 3G091 AA18 AA28 AB06 AB08 BA04 BA11 BA14 BA15 BA19 BA33
 CA12 CA13 CA18 CA26 CB02 CB03 CB08 DB06 DB07 DB10
 DB13 DC02 EA05 EA06 EA18 EA19 EA21 EA33 FB10 FC02
 GB01X GB01Y GB02Y GB10X GB10Y GB17X HA20 HA36 HA37 HA38
 HB03
 4D002 AA09 AC10 BA03 CA07 CA13 DA01 DA11 DA21 EA02 EA08

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-270477

(43)Date of publication of application : 30.09.2004

(51)Int.Cl.

F01N 3/24
B01D 53/34
B01D 53/62
F01N 3/08
F01N 3/18
F01N 3/20
F01N 9/00
F02D 43/00
F02D 45/00

(21)Application number : 2003-059490

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 06.03.2003

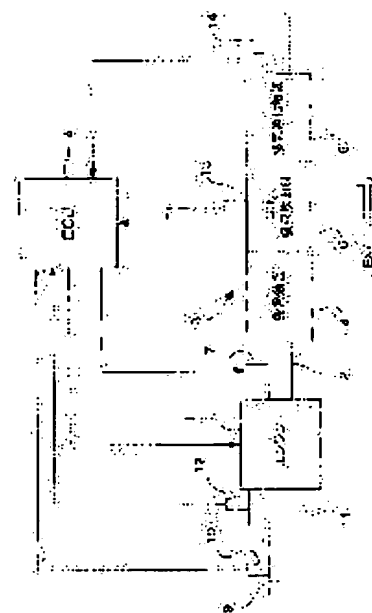
(72)Inventor : FUKUMA TAKAO
MIYAKE TERUHIKO

(54) EXHAUST EMISSION CONTROL DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an exhaust emission device capable of appropriately controlling the state of an exhaust emission catalyst by using a CO₂ absorbing/releasing means.

SOLUTION: The exhaust emission control device is equipped with: the exhaust emission control catalyst 6 provided in an exhaust passage 2 of an engine 1; a CO₂ absorbing/releasing member 5 for absorbing CO₂ in a first state and releasing CO₂ in a second state, provided on the further upstream side of the exhaust emission control catalyst 6 inside the exhaust passage 2; a heater 4 for changing CO₂ absorbing/releasing member 5 between the first and the second states; and an ECU 8 for operating the heater 4 so that the releasing amount of CO₂ from the absorbing/releasing member 5 is controlled according to the state of the exhaust emission control catalyst 6.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]

The exhaust air purification catalyst prepared in the engine flueway,

A CO₂ absorption emission means to be formed in the upstream rather than said exhaust air purification catalyst in said flueway, to absorb CO₂ in the 1st condition, and to emit CO₂ in the 2nd condition,

A condition adjustment means to change said CO₂ absorption emission means between said 1st condition and said 2nd condition,

The purge of the exhaust gas characterized by having the burst size control means which operates said condition adjustment means so that the burst size of CO₂ from said CO₂ absorption emission means may be controlled according to the condition of said exhaust air purification catalyst.

[Claim 2]

Said burst size control means is the purge of the exhaust gas according to claim 1 characterized by operating said condition adjustment means so that said CO₂ absorption emission means may be held at the 2nd condition when the temperature of said exhaust air purification catalyst rises across predetermined tolerance, and said CO₂ absorption emission means may be held in said tolerance at said 1st condition.

[Claim 3]

It is the purge of the exhaust gas according to claim 1 or 2 which it can respond to the temperature requirement where said the 1st condition and said 2nd condition differ from each other mutually, and said condition adjustment means can supply heat to said CO₂ absorption emission means, and is characterized by for said burst size control means to control said burst size by operating the heating value supplied to said CO₂ absorption emission means from said condition adjustment means.

[Claim 4]

The purge of exhaust gas given in any 1 term of claims 1-3 characterized by to have a property study means supervise change of the physical quantity produced to the flueway or inhalation-of-air path of said engine according to an absorption emission operation of CO₂ by said CO₂ absorption emission means, and learn the absorption emission characteristic of said CO₂ absorption emission means based on the monitor result.

[Claim 5]

Said property study means is the purge of the exhaust gas according to claim 4 characterized by learning the rate of absorption and the emission rate of CO₂ by said CO₂ absorption emission means by supervising change produced in the differential pressure before and behind the inhalation air content of said inhalation-of-air path, a MAP, or said CO₂ absorption emission material as said physical quantity.

[Claim 6]

The purge of the exhaust gas according to claim 3 characterized by having a property study means to learn the temperature requirement corresponding to said the 1st condition and said 2nd condition, respectively by supervising change of CO₂ concentration of said flueway according to an absorption emission operation of CO₂ by said CO₂ absorption emission means, and the temperature of said CO₂ absorption emission means.

[Claim 7]

The purge of exhaust gas given in any 1 term of claims 1-6 characterized by having an absorbed amount presumption means to presume CO₂ amount absorbed by said CO₂ absorption emission means based on the condition of one of exhaust gas at least among the exhaust gas which flows out of the exhaust gas and this CO₂ absorption emission means which are led to said CO₂ absorption emission means.

[Claim 8]

A catalyst regeneration means to make carry out the temperature up of said exhaust air purification catalyst, and to reproduce the exhaust air purification catalyst concerned is provided further,
Said burst size control means is the purge of the exhaust gas according to claim 3 which said CO₂ absorption emission means is in the temperature requirement corresponding to said 1st condition, and is characterized by operating said condition adjustment means so that it may be held at the temperature near a boundary with the temperature requirement corresponding to said 2nd condition during playback of said catalyst by said catalyst regeneration means.

[Claim 9]

It is the purge of the exhaust gas according to claim 2 characterized by having a playback target temperature control means to control said target temperature based on said emission frequency so that the emission frequency of said CO₂ under playback of said catalyst by said catalyst regeneration means is detected, and the target temperature of said exhaust air purification catalyst by said catalyst regeneration means falls, when this emission frequency is high.

[Claim 10]

The exhaust air purification catalyst prepared in the engine flueway,
A CO₂ absorption emission means to be formed in the upstream rather than said exhaust air purification catalyst in said flueway, to absorb CO₂ in the 1st condition, and to emit CO₂ in the 2nd condition,
A condition adjustment means to change said CO₂ absorption emission means between said 1st condition and said 2nd condition,
An absorbed amount presumption means to presume CO₂ amount absorbed by said CO₂ absorption emission means,
The purge of the exhaust gas characterized by having the absorbed amount control means which operates said condition adjustment means so that the absorbed amount of CO₂ of said CO₂ absorption emission means may be controlled according to the presumed result of said absorbed amount presumption means.

[Claim 11]

It is the purge of the exhaust gas according to claim 10 which it can respond to the temperature requirement where said the 1st condition and said 2nd condition differ from each other mutually, and said condition adjustment means can supply heat to said CO₂ absorption emission means, and is characterized by for said absorbed amount control means to control said absorbed amount by restricting supply of the heat to said CO₂ absorption emission means from said condition adjustment means.

[Claim 12]

A detour means to bypass said CO₂ absorption emission means and to draw exhaust gas,
The purge of the exhaust gas according to claim 1 or 10 characterized by having a flow rate adjustment means to adjust the ratio of the flow rate of the exhaust gas led to said CO₂ absorption emission means, and the flow rate of the exhaust gas drawn through said detour means.

[Claim 13]

The purge of the exhaust gas according to claim 1 or 10 characterized by for the rate of absorption of CO₂ in said CO₂ absorption emission means having the pressure and the correlation, and forming the exhaust air diaphragm means in said flueway rather than said CO₂ absorption emission means at the downstream.

[Claim 14]

The purge of the exhaust gas according to claim 1 or 10 characterized by forming a selection means to choose a CO₂ absorption emission means to pass said exhaust gas in said flueway while two or more CO₂ absorption emission means are formed in said flueway at juxtaposition.

[Claim 15]

The purge of the exhaust gas according to claim 3 or 11 characterized by being installed in said flueway in order of said condition adjustment means, said CO₂ absorption emission means, and said exhaust air purification catalyst.

[Claim 16]

The purge of the exhaust gas according to claim 3 or 11 characterized by being installed in said flueway in order of said CO₂ absorption emission means, said condition adjustment means, and said exhaust air purification catalyst.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

This invention relates to the purge of the exhaust gas using CO₂ absorption emission means.

[0002]

[Description of the Prior Art]

CO₂ absorption emission material which absorbs CO₂ (carbon dioxide) in the temperature requirement from a room temperature to near 600-degreeC, and emits CO₂ in the temperature requirement more than 680-degreeC is known (nonpatent literature 1 reference). Moreover, CO₂ absorption emission material and an exhaust air purification catalyst are installed in the lower stream of a river of the flueway of a gasoline engine, the partial pressure of CO₂ which absorbs CO₂ in exhaust gas by CO₂ absorption emission material, and is led to an exhaust air purification catalyst is reduced, and the technique which promotes oxidation reaction of CO in an exhaust air purification catalyst by that cause is also known (patent reference 1 reference). In addition, there is patent reference 2-4 as a conventional technique about this invention.

[0003]

[Nonpatent literature 1]

TOSHIBA REVIEW Vol.56 and No.8 (2001) -- the 11-14th page

[Patent reference 1]

JP,11-262631,A

[Patent reference 2]

JP,2001-96122,A

[Patent reference 3]

JP,11-262632,A

[Patent reference 4]

JP,2001-178842,A

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

As an exhaust emission control device of a diesel power plant, the exhaust air purification system which combined the particulate filter and the NO_x occlusion reduction catalyst is put in practical use. It is necessary to perform periodically catalyst regeneration called oxidation of PM (particulate matter) and the dissolution of sulfur poisoning collected on the catalyst, and to carry out the temperature up of the temperature of a catalyst to predetermined activity temperature for that purpose in this kind of exhaust emission control device.

Conventionally, the temperature up of a catalyst is realized by raising the temperature of the exhaust gas discharged from an engine, or adding a fuel to exhaust gas, and producing combustion near a catalyst. However, there is a possibility that it may carry out that HC and PM collected on the interior of a catalyst burn all at once at the time of the temperature up of a catalyst etc., and whenever [catalyst temperature] may go up rapidly. Therefore, from a viewpoint of overheating prevention of a catalyst, the target upper limit temperature at the time of regeneration must be set up lowness. The effectiveness of regeneration is correlated with the heating value applied to a catalyst, if whenever [catalyst temperature] is low, effectiveness gets worse, time amount required for processing will become long, and the effect of fuel consumption getting worse in connection with it etc. which is not desirable will produce it. Although target upper limit temperature may be able to be set up

more highly than before, avoiding overheating if there is a means by which whenever [catalyst temperature] may be reduced efficiently, using CO₂ absorption emission means for such the purpose conventionally is not examined.

[0005]

Then, this invention aims at offering the purge of the exhaust gas which can control the condition of an exhaust air purification catalyst appropriately using CO₂ absorption emission means.

[0006]

[Means for Solving the Problem]

The exhaust air purification catalyst with which the purge of the 1st exhaust gas of this invention was prepared in the engine flueway, A CO₂ absorption emission means to be formed in the upstream rather than said exhaust air purification catalyst in said flueway, to absorb CO₂ in the 1st condition, and to emit CO₂ in the 2nd condition, A condition adjustment means to change said CO₂ absorption emission means between said 1st condition and said 2nd condition, The technical problem mentioned above is solved by having the burst size control means which operates said condition adjustment means so that the burst size of CO₂ from said CO₂ absorption emission means may be controlled according to the condition of said exhaust air purification catalyst (claim 1).

[0007]

If CO₂ absorption emission means is held in the 2nd condition by actuation of a condition adjustment means according to this invention, CO₂ will be emitted from CO₂ absorption emission means, the combustion reaction within an exhaust air purification catalyst will be suppressed by that CO₂, and the temperature rise of an exhaust air purification catalyst will be controlled. When it is not necessary to emit CO₂, by actuation of a condition adjustment means, CO₂ absorption emission means is held in the 1st condition, and CO₂ in exhaust gas is absorbed with CO₂ absorption emission means. The partial pressure of CO₂ gas in the exhaust gas led to an exhaust air purification catalyst can be reduced by this, oxidation reaction of CO in exhaust gas can be promoted, and the purification effectiveness of exhaust gas can be raised. Thus, by operating a condition adjustment means according to the condition of an exhaust air purification catalyst, the condition of an exhaust air purification catalyst is appropriately controllable using CO₂ absorption emission means.

[0008]

In the purge of the exhaust gas of this invention, although it is desirable to be carried out by relating with the temperature of an exhaust air purification catalyst as for actuation of the condition adjustment means according to the condition of an exhaust air purification catalyst, in view of the combustion depressant action which CO₂ gas brings about, it relates with the control parameter of the engine which brings about the temperature change of an exhaust air purification catalyst, and a condition adjustment means may be operated. A means to operate the condition adjustment means based on such a control parameter is also included in the burst size control means of this invention in the point of realizing control of CO₂ burst size according to the condition of an exhaust air purification catalyst. In addition, it is contained in the concept of control of a burst size also when setting a burst size as 0.

[0009]

Moreover, in this invention, a condition adjustment means can operate CO₂ absorption emission means in both the 1st condition and the 2nd condition, and may force or hold CO₂ absorption emission means in the condition of either the 1st or a 2nd. If CO₂ absorption emission means changes to the 1st condition when in the case of the latter a condition adjustment means holds CO₂ absorption emission means in the 2nd condition and suspends the specific actuation by specific actuation, or even if reverse, there will be no change in the thing [that CO₂ absorption emission means changes with condition adjustment means between the 1st condition and the 2nd condition].

[0010]

It sets to the purge of the exhaust gas of this invention, and if the temperature of said exhaust air purification catalyst rises across predetermined tolerance, said CO₂ absorption emission means will be held at the 2nd condition, and in said tolerance, said burst size control means may operate said condition adjustment means so that said CO₂ absorption emission means may be held at said 1st condition (claim 2). Thus, CO₂ is made to emit at the time of the temperature rise of an exhaust air purification catalyst, overheating is prevented, and while the temperature of an exhaust air purification catalyst is falling, CO₂ can be made to absorb by operating

a condition adjustment means.

[0011]

In the purge of the exhaust gas of this invention, it may correspond to the temperature requirement where said the 1st condition and said 2nd condition differ from each other mutually, said condition adjustment means can supply heat to said CO₂ absorption emission means, and said burst size control means may control said burst size by operating the heating value supplied to said CO₂ absorption emission means from said condition adjustment means (claim 3). According to this mode, CO₂ absorption emission means can be changed to the 2nd condition, and the temperature of CO₂ absorption emission means can be reduced and it can be made to change to the 1st condition by restricting a heating value by supplying heat from a condition adjustment means. A condition adjustment means can be easily constituted using well-known pyrogen units, such as an electric heater.

[0012]

The purge of the exhaust gas of this invention may supervise change of the physical quantity produced to the flueway or inhalation-of-air path of said engine according to an absorption emission operation of CO₂ by said CO₂ absorption emission means, and may be equipped with a property study means to learn the absorption emission characteristic of said CO₂ absorption emission means based on the monitor result (claim 4). When CO₂ is absorbed, the partial pressure of CO₂ in exhaust gas falls, when CO₂ is emitted, the partial pressure of CO₂ in exhaust gas rises on the contrary, and those effects appear as change of the gas presentation ratio of a flueway, or change of a pressure. In connection with the pressure variation of a flueway, effect called change of an inhalation air content or a MAP appears also about an inhalation-of-air path. Therefore, if change of the physical quantity correlated with absorption emission of CO₂ is supervised, the absorption emission characteristic of absorption or emission of that CO₂ absorption emission means is in which condition of absorption of CO₂ and emission or CO₂ being performed at the rate of how much can be learned. The precision of control can be raised by making the absorption emission characteristic specified by such study reflect in actuation of a condition adjustment means.

[0013]

In addition, although the above also touched, said property study means may learn the rate of absorption and the emission rate of CO₂ by said CO₂ absorption emission means by supervising change produced in the differential pressure before and behind the inhalation air content of said inhalation-of-air path, a MAP, or said CO₂ absorption emission material as said physical quantity (claim 5). An inhalation air content increases, so that rate of absorption is large, and a MAP has the relation to which it falls to and the differential pressure before and behind CO₂ absorption emission means also falls, and a correlation contrary to these arises at the time of emission. If such a correlation is used, the absorption and the emission rate which ******(ed) for each CO₂ absorption emission means can be grasped.

[0014]

Moreover, when the 1st condition and 2nd condition are matched with a mutually different temperature requirement, it sets. By supervising change of CO₂ concentration of said flueway according to an absorption emission operation of CO₂ by said CO₂ absorption emission means, and the temperature of said CO₂ absorption emission means You may have a property study means to learn the temperature requirement corresponding to said the 1st condition and said 2nd condition, respectively (claim 6). In this case, it can distinguish whether CO₂ absorption emission means is in the 1st condition or 2nd condition from change of CO₂ concentration, and each temperature requirement of the 1st condition and the 2nd condition can be ******(ed) and grasped for each CO₂ absorption emission means by supervising temperature collectively. In addition, the monitor of change of the concentration of CO₂ is included not only when detecting or presuming the concentration of CO₂ itself by the sensor, but when detecting or presuming the concentration (for example, oxygen density) of other gases which have concentration change and the correlation of CO₂.

[0015]

In the purge of the exhaust gas of this invention, you may have an absorbed amount presumption means to presume CO₂ amount absorbed by said CO₂ absorption emission means based on the condition of one of exhaust gas at least among the exhaust gas which flows out of the exhaust gas and this CO₂ absorption emission means which are led to said CO₂ absorption emission means (claim 7). For example, since the flow rate of CO₂ led to CO₂ absorption emission means from the flow rate of exhaust gas and CO₂ concentration which are led

to CO2 absorption emission means is known, if this is made into a key, when it grasps what CO2 is absorbed for CO2 absorption emission means and it is insufficient of absorbed amounts in it, it can control switching to the 1st condition positively etc. Moreover, if its attention is paid to the condition (a flow rate and CO2 concentration) of the exhaust gas which flows out of CO2 absorption emission means, since CO2 flow rate seasoned with absorption of CO2 by CO2 absorption emission means or the effect of emission can be grasped When CO2 flow rate led to CO2 absorption emission means can regard it as a default, in view of engine operational status, the absorbed amount or burst size of CO2 can be grasped only by supervising the condition of the exhaust gas which flows out of CO2 absorption emission means. Furthermore, CO2 absorbed amount or burst size of CO2 absorption emission means can be grasped also by comparing the condition of the exhaust gas before and behind CO2 absorption emission means. Concentration is not taken into consideration but the absorbed amount or burst size of CO2 can be grasped also by comparing the difference of the flow rate before and behind CO2 absorption emission means. In addition, a sensor etc. may detect the flow rate of exhaust gas, and the concentration of CO2, and they may be presumed based on the condition of other physical quantity (or engine control parameter) of having them and a correlation.

[0016]

[when said the 1st condition and 2nd condition are matched with a mutually different temperature requirement] the purge of the exhaust gas of this invention A catalyst regeneration means to make carry out the temperature up of said exhaust air purification catalyst, and to reproduce the exhaust air purification catalyst concerned is provided further. Said burst size control means During playback of said catalyst by said catalyst regeneration means, said CO2 absorption emission means is in the temperature requirement corresponding to said 1st condition, and said condition adjustment means may be operated so that it may be held at the temperature near a boundary with the temperature requirement corresponding to said 2nd condition (claim 8).

[0017]

During playback of an exhaust air purification catalyst, HC and PM which had collected near the catalyst may burn and whenever [catalyst temperature] may go up suddenly. When such a rapid temperature rise is detected or predicted, the temperature up of the CO2 absorption emission means can be immediately carried out to the temperature requirement corresponding to the 2nd condition, and emission of CO2 can be made to start immediately according to the above-mentioned mode.

[0018]

In switching the condition of CO2 absorption emission means by whether the temperature of an exhaust air purification catalyst exceeds tolerance in the purge of the exhaust gas of this invention The emission frequency of said CO2 under playback of said catalyst by said catalyst regeneration means is detected. When this emission frequency is high, you may have a playback target temperature control means to control said target temperature based on said emission frequency so that the target temperature of said exhaust air purification catalyst by said catalyst regeneration means falls (claim 9).

[0019]

Since it means that the temperature of an exhaust air purification catalyst tends to exceed tolerance when the emission frequency of CO2 is high, the temperature rise exceeding the tolerance of an exhaust air purification catalyst can be suppressed by lowering the target temperature in catalyst regeneration in such a case.

[0020]

The exhaust air purification catalyst with which the purge of the 2nd exhaust gas of this invention was prepared in the engine flueway, A CO2 absorption emission means to be formed in the upstream rather than said exhaust air purification catalyst in said flueway, to absorb CO2 in the 1st condition, and to emit CO2 in the 2nd condition, A condition adjustment means to change said CO2 absorption emission means between said 1st condition and said 2nd condition, An absorbed amount presumption means to presume CO2 amount absorbed by said CO2 absorption emission means, The technical problem mentioned above is solved by having the absorbed amount control means which operates said condition adjustment means so that the absorbed amount of CO2 of said CO2 absorption emission means may be controlled according to the presumed result of said absorbed amount presumption means (claim 10).

[0021]

Since the absorbed amount of CO2 is presumed according to the purge of this invention, if it puts in another way when an absorbed amount is insufficient, when allowances are in absorptance, by actuation of a condition

adjustment means, CO₂ absorption emission means can be held in the 1st condition, and CO₂ in exhaust gas can be positively absorbed for CO₂ absorption emission means. CO₂ of amount sufficient by the way whose emission of CO₂ is the need can be supplied certainly by this, and the temperature rise of an exhaust air purification catalyst can be suppressed. In addition, the interpretation about a condition adjustment means is the same as the case of the 1st purge mentioned above, and good. It is contained in the concept of control of an absorbed amount also when setting an absorbed amount as 0.

[0022]

In the 2nd purge of this invention, it corresponds to the temperature requirement where said the 1st condition and said 2nd condition differ from each other mutually, and said condition adjustment means supplies heat to said CO₂ absorption emission means. In this case, said absorbed amount control means can control said absorbed amount by restricting supply of the heat to said CO₂ absorption emission means from said condition adjustment means (claim 11).

[0023]

In each purge of this invention, you may have a flow rate adjustment means to adjust the ratio of the flow rate of the exhaust gas led to a detour means to bypass said CO₂ absorption emission means and to draw exhaust gas, and said CO₂ absorption emission means, and the flow rate of the exhaust gas drawn through said detour means (claim 12). In this case, by adjusting the ratio of a flow rate with a flow rate adjustment means, the flow rate of the exhaust gas which passes CO₂ absorption emission means can be changed, and the absorbed amount and burst size of CO₂ can be adjusted. For example, when allowances are in CO₂ absorptance of CO₂ absorption emission means, it is desirable to make the flow rate of the exhaust gas which passes CO₂ absorption emission means increase. When there is a possibility that there may be too many CO₂ burst sizes and an exhaust air purification catalyst may be cooled beyond the need, the burst size of CO₂ can be decreased by making the flow rate of the exhaust gas which goes via a detour means increase.

[0024]

In each purge of this invention, when the rate of absorption of CO₂ in said CO₂ absorption emission means has the pressure and the correlation, an exhaust air diaphragm means may be formed in said flueway rather than said CO₂ absorption emission means at the downstream (claim 13). By changing the drawing condition of exhaust air by the exhaust air diaphragm means, the surrounding pressure of CO₂ absorption emission means can be adjusted, and the rate of absorption of CO₂ in CO₂ absorption emission means can be changed. This becomes possible to control the rate of absorption of CO₂ through actuation of an exhaust air diaphragm.

[0025]

In each purge of this invention, while two or more CO₂ absorption emission means are formed in said flueway at juxtaposition, a selection means to choose a CO₂ absorption emission means to pass said exhaust gas may be formed in said flueway (claim 14). In this case, when CO₂ absorbed amount of one CO₂ absorption emission means reaches a limitation, it can continue, CO₂ can be absorbed and CO₂ amount absorbable [with the whole purge] can be made to increase by leading exhaust gas to other CO₂ absorption emission means. By changing the 1st condition and 2nd condition by each of two or more CO₂ absorption emission means, according to the condition of a flueway or exhaust gas, exhaust gas can be led to optimal CO₂ absorption emission means, and the absorption efficiency and emission effectiveness of CO₂ can also be optimized.

[0026]

In each purge of this invention, when it is that to which a condition adjustment means supplies heat and switches the condition of CO₂ absorption emission means, it may be installed in said flueway in order of said condition adjustment means, said CO₂ absorption emission means, and said exhaust air purification catalyst (claim 15). According to such arrangement, since CO₂ absorption emission means is located in a line with the lower stream of a river of a condition adjustment means along the flow direction of exhaust gas, the heat of a condition adjustment means is efficiently told by CO₂ absorption emission means.

[0027]

Or it may be installed in said flueway in order of said CO₂ absorption emission means, said condition adjustment means, and said exhaust air purification catalyst (claim 16). In this case, heat can be supplied to CO₂ absorption emission means by heat conduction or radiation from a condition adjustment means. Moreover, overheating of the condition adjustment means itself can also be prevented by CO₂ emitted from CO₂ absorption emission means.

[0028]

[Embodiment of the Invention]

(1st operation gestalt) Drawing 1 shows 1 operation gestalt of the purge of the exhaust gas of this invention. With this operation gestalt, the diesel power plant 1 of the internal combustion type used as a source for transit of a car of power is made into an object, and while being the flueway 2 of that engine 1, the exhaust air purification unit 3 concerning this invention is formed. The exhaust air purification unit 3 comes to arrange the pyrogen unit 4 as a condition adjustment means, CO₂ absorption emission material 5 as a CO₂ absorption emission means, and the exhaust air purification catalyst 6 in order along the flow direction (an arrow head EX shows all over drawing.) of a flueway 2. These pyrogen units 4, CO₂ absorption emission material 5, and the exhaust air purification catalyst 6 are unified non-detachable mutually.

[0029]

a thing for a pyrogen unit 4 to heat CO₂ absorption emission material 5 -- it is -- it should become -- it is desirable to use the pyrogen unit excellent in the responsibility of temperature control. For example, the electric heater which generates heat by supply of electrical energy can be suitably used as a pyrogen unit 4. EHC (electric heat catalyst) may be used as a pyrogen unit. CO₂ absorption emission material 5 is the well-known thing equipped with the property which absorbs CO₂ in the temperature requirement of a degreeC-b°C (an emission rate is negative), and emits CO₂ in the temperature requirement of c degreeC - d degreeC (an emission rate is forward), as the multiple oxide of a lithium, for example, zirconate, (Li₂ZrO₃) was constituted as a subject and the property was shown in drawing 2. Although each temperature of a-d is suitably changed according to the quality of the material and the purpose of using CO₂ absorption emission material, it is a= 400-degreeC, b= 580-degreeC, c= 600-degreeC, and about [d= 700 degrees] C as an example.

[0030]

Furthermore, the exhaust air purification catalyst 6 is a well-known NO_x occlusion reduction catalyst to which the catalyst matter which functions on catalyst **** made from the ceramics as an NO_x occlusion reduction catalyst was made to adhere. As a catalyst regeneration means to carry out the temperature up of the exhaust air purification catalyst 6, and to regenerate PM oxidation, the dissolution of sulfur poisoning, etc., the fuel supply system 7 is formed in the upstream flueway 2 rather than the exhaust air purification unit 3.

[0031]

The calorific value of the pyrogen unit 4 mentioned above and the amount of supply of the fuel by the fuel supply system 7 are controlled by ECU (engine control unit)8. Moreover, in case PM oxidization of the exhaust air purification catalyst 6 and regeneration of sulfur poisoning are performed, the service condition of an engine 1 is operated by ECU8 so that the temperature of exhaust gas may rise.

[0032]

ECU8 is constituted as a computer equipped with CPU and RAM as a peripheral device required for the actuation, ROM, the input/output interface, etc., and controls actuation of an engine 1 or each equipments 4 and 7 according to various kinds of programs recorded on ROM. The information on the inhalation air content which the air flow meter 10 of the inhalation-of-air path 9 detected to ECU8 as information which ECU8 should refer to in the control, The information on the MAP which the intake-pressure sensor 12 of an intake manifold 11 detected, The information on the concentration of the information on the temperature of CO₂ absorption emission material 5 which the temperature sensor 13 detected, and the specific component in the exhaust gas which the down-stream exhaust air component sensor 14 detected rather than the exhaust air purification catalyst 6 of a flueway 2, for example, the concentration of oxygen or CO₂, is given. In addition, although information was given to ECU8 from various sensors for the operation control of an engine 1 etc., illustration of each sensor was omitted.

[0033]

Next, below with reference to drawing 3, various kinds of processings performed in order that ECU8 may operate a pyrogen unit 4 and a fuel supply system 7 are explained.

[0034]

Drawing 3 and drawing 4 show the absorption emission characteristic study routine which ECU8 performs, in order to learn the absorption emission characteristic of CO₂ absorption emission material 5 shown in drawing 2. It is started like [immediately after starting between the colds of an engine 1] in the phase where the temperature of CO₂ absorption emission material 5 is lower than the absorption initiation temperature C of a

degrees, and this routine is repeatedly performed until it can acquire the absorption emission characteristic. By performing this routine, ECU8 functions as a property study means.

[0035]

In the routine of drawing 3, ECU8 operates a pyrogen unit 4 at step S1 first, and heats CO2 absorption emission material 5. Then, in step S2, the temperature of CO2 absorption emission material 5 is acquired from a temperature sensor 13, and the oxygen density under exhaust air is further acquired from the exhaust air component sensor 14 at step S3. Next, it judges whether "1" is set or not to an absorption flag and if it is not set to it by step S4, it judges whether it progresses to step S5 and "1" is set to the emission flag. And if not set, it progresses to step S6, and it judges whether the oxygen density in the exhaust gas acquired at step S3 started the rise to the predetermined reference value. A reference value here is the oxygen density by which CO2 absorption emission material 5 should be contained in exhaust gas when neither absorption nor emission carries out CO2. It is the oxygen density which should be detected when CO2 absorption emission material 5 was not formed and a process is carried out, if it put in another way. Moreover, when it judges that it is not going up at step S6, it progresses to step S7, and it judges whether the oxygen density started the fall from the reference value. The reference value in this case is the same as the case of step S6.

[0036]

Since CO2 amount under exhaust air decreases, according to it, the oxygen density under exhaust air goes up in the temperature requirement (a degreeC-b°C) where CO2 absorption emission material 5 absorbs CO2, so that clearly from drawing 5. On the other hand, in the temperature requirement (c degreeC-d°C) where CO2 absorption emission material 5 emits CO2, since CO2 amount under exhaust air increases, the oxygen density under exhaust air falls according to it. Processing of step S6 detects rise initiation of the oxygen density accompanying absorption initiation of CO2, and processing of step S7 detects fall initiation of the oxygen density accompanying emission initiation of CO2. This routine is finished when negative judgment of steps S6 and S7 is carried out by each.

[0037]

When it judges that the oxygen density started the rise at step S6, "1" is set to an absorption flag by step S9 which memorizes and follows RAM of ECU8 by making into the absorption initiation temperature C of a degrees temperature of CO2 absorption emission material 5 which progressed to step S8 and was acquired at step S2 of this routine, and this routine is finished. While CO2 absorption emission material 5 is absorbing CO2 by this, "1" will be set to an absorption flag, affirmative judgment of the step S4 will be carried out, and processing will progress to step S10.

[0038]

At step S10, it judges whether the oxygen density returned to the above-mentioned reference value, and if it has not returned, after progressing to step S11, acquiring the rate of absorption of CO2 of CO2 absorption emission material 5, matching the value with temperature and memorizing to RAM, this routine is finished. It has a relation with complementary oxygen density and CO2 concentration, and from the amount of gaps from the reference value of an oxygen density, and the amount of the exhaust gas which passed the exhaust air purification catalyst 6 by this routine from the last routine, since the absorbed amount of CO2 in CO2 absorption emission material 5 can be specified, the rate of absorption in the time can be calculated by doing the division of the absorbed amount by the time amount to this routine from the last routine.

[0039]

On the other hand, when it is judged that concentration returned to the reference value at step S10, it progresses to step S12, and by making into the absorption halt temperature C of b degrees temperature of CO2 absorption emission material 5 acquired at the time, after resetting an absorption flag to "0" at step S13 which memorizes and follows RAM, this routine is finished.

[0040]

Even after an absorption flag is reset at step S13, by continuing heating CO2 absorption emission material 5, the temperature of CO2 absorption emission material 5 arrives at the temperature requirement (c degreeC-d°C) which emits CO2, consequently step S7 is affirmed. And if step S7 is affirmed, processing will progress to step S14 of drawing 4, "1" is set to an emission flag at step S15 which memorizes and follows RAM of ECU8 by making into the emission initiation temperature C of c degrees temperature of CO2 absorption emission material 5 acquired at the time, and this routine is finished. While CO2 absorption emission material 5 is

emitting CO₂ by this, "1" will be set to an emission flag, consequently affirmative judgment of step S5 of drawing 3 will be carried out, and processing will progress to step S16 of drawing 4.

[0041]

At step S16, it judges whether the oxygen density returned to the above-mentioned reference value, and if it has not returned, after progressing to step S17, acquiring the emission rate of CO₂ of CO₂ absorption emission material 5, matching the value with temperature and memorizing to RAM, this routine is finished. From the amount of gaps from the reference value of an oxygen density, and the amount of the exhaust gas which passed the exhaust air purification catalyst 6 by this routine from the last routine, since the burst size of CO₂ in CO₂ absorption emission material 5 can be specified, the emission rate in the time can be found by doing the division of the burst size by the time amount to this routine from the last routine.

[0042]

On the other hand, when it is judged that concentration returned to the reference value at step S16, it progresses to step 18, and by making into the emission halt temperature C of d degrees temperature of CO₂ absorption emission material 5 acquired at the time, after resetting an emission flag to "0" at step S19 which memorizes and follows RAM, this routine is finished.

[0043]

Since all the information that should be acquired by the study routine is specified, study is ended with processing of step S19, and a pyrogen unit 4 is controlled by activation of step S18 and processing of S19 after that according to CO₂ absorption emission control routine shown in drawing 6 R> 6. Moreover, drawing 3 and the study routine of drawing 4 are not performed in ECU8, unless the need for the relearning arises.

[0044]

By performing the above study routine, the absorption emission characteristic C of a degrees, i.e., absorption initiation temperature, as shown in drawing 2, the absorption halt temperature C of b degrees, the emission initiation temperature C of c degrees, the emission halt temperature C of d degrees and the rate of absorption in each temperature in an absorption temperature requirement (a-b degreeC), and the emission rate in each temperature in an emission temperature requirement (c-d degreeC) can ** and specify as an actual exhaust-air purification unit 3. Thus, by referring to the acquired absorption emission characteristic by various kinds of routines explained below, the absorption and emission of CO₂ by actuation of a pyrogen unit 4 are controlled with high precision.

[0045]

In addition, although the property of CO₂ absorption emission material 5 was acquired in the example of drawing 3 and drawing 4 using the oxygen density under exhaust air, the back pressure of a flueway 2 changes with absorption and emission of CO₂, and the inhalation air content and MAP in the inhalation-of-air path 9 also change in connection with it. For example, exhaust back pressure falls at the time of absorption of CO₂, an inhalation air content increases and a MAP declines. Therefore, there is a correlation as shown in drawing 5 also between absorption of an inhalation air content, a MAP, and CO₂ absorption emission material 5 and emission actuation. Therefore, with reference to the pressure of the inhalation air content which an air flow meter 10 detects in steps S11 and S17 of drawing 3 and drawing 4, or the intake manifold 11 which the intake-pressure sensor 12 detects, the absorbed amount and burst size of CO₂ are specified, and you may make it search for rate of absorption and the emission characteristic.

Furthermore, since it has the correlation between absorption of CO₂ absorption emission material 5, and emission actuation as the exhaust air purification catalyst 6 order differential pressure was shown in drawing 5, the differential pressure concerned may be acquired and the absorbed amount and burst size of CO₂ may be specified.

[0046]

Next, CO₂ absorption emission control routine of drawing 6 is explained. This routine is for operating a pyrogen unit 4 for the purpose of overheating prevention of the exhaust air purification catalyst 6, and is repeatedly performed with a predetermined period after warming-up completion of the exhaust air purification catalyst 6. ECU8 functions as a burst size control means and an absorbed amount control means by performing the routine of drawing 6.

[0047]

In the absorption emission control routine of drawing 6, ECU8 judges whether it is the condition that heating

operation of the exhaust air purification catalyst 6 is first carried out for the purpose of PM playback (oxidation) or playback of sulfur poisoning at step S21. Heating here means temperature up processing of the exhaust air purification catalyst 6 performed by the fuel addition by the fuel supply system 7 etc.

[0048]

If it is not [heating / be / it] under operation in step S21, it will progress to step S22, and it judges whether it is less than F % to which the amount (following and CO₂ absorption total amount) of CO₂ absorbed by CO₂ absorption emission material 5 was set as a threshold of a minimum. If it is less than F %, the calorific value of a pyrogen unit 4 will be controlled so that it progresses to step S23 and CO₂ absorption emission material 5 is maintained in an absorption temperature requirement (refer to the hatching field of drawing 7). On the other hand, when an absorption total amount is F % or more in step S22 of drawing 6 , step S23 is skipped.

[0049]

Moreover, when the exhaust air purification catalyst 6 is heating operating in step S21, and progressing to step S24 and preventing overheating of the exhaust air purification catalyst 6, emission of CO₂ judges whether it is the need. For example, the temperature of the exhaust air purification catalyst 6 is detected or presumed, and when the temperature has exceeded tolerance, it is judged that CO₂ needs to be emitted. In addition, the need for overtemperature protection of having used CO₂ may be related with various conditions.

[0050]

When emission of CO₂ is judged to be unnecessary in step S24, it judges whether in continuing step S25, the engine 1 is operated in the overheating frequent occurrence field, i.e., the field which is easy to induce overheating in the exhaust air purification catalyst 6. And when operated in the overheating frequent occurrence field, a pyrogen unit 4 is operated so that CO₂ absorption emission material 5 may be held at low temperature more slightly than the emission initiation temperature C of c degrees. However, the difference with a retention temperature [of CO₂ absorption emission material 5] and an emission initiation temperature [C] of c degrees is set up more greatly than the error amount of the temperature control of CO₂ absorption emission material 5 by actuation of a pyrogen unit 4. If CO₂ absorption emission material 5 is held to such temperature, although there is no need, a possibility that CO₂ may be emitted will disappear from CO₂ absorption emission material 5 with the error of control. In case emission of CO₂ is needed on the other hand, emission of CO₂ can be made to start immediately only by making the heating value of a pyrogen unit 4 increase slightly.

[0051]

When negative judgment is carried out at step S25, it progresses to step S27, and it judges whether it is less than F % to which CO₂ absorption total amount was set as a threshold of a minimum. If it is less than F %, the calorific value of a pyrogen unit 4 will be controlled so that it progresses to step S28 and CO₂ absorption emission material 5 is maintained in an absorption temperature requirement, and step S28 will be skipped at the time of F % or more. On the other hand, when it is judged at step S24 that CO₂ needs to be emitted, it progresses to step S29, and a pyrogen unit 4 is operated so that CO₂ absorption emission material 5 may be held in an emission temperature requirement (c degreeC-d°C). The combustion reaction in the exhaust air purification catalyst 6 is suppressed by CO₂ emitted at this time, and overheating of a catalyst 6 is prevented.

[0052]

And after one processing of steps S23, S26, S28, and S29 is performed, it progresses to step S30, and the subroutine for absorption total amount calculation of CO₂ is performed, it waits for the termination, and this CO₂ emission control routine is finished.

[0053]

CO₂ absorption total amount calculation subroutine called at step S30 is shown in drawing 8 . By performing this subroutine, ECU8 is carried out as an absorbed amount presumption means yesterday.

[0054]

In the subroutine of drawing 8 , as for ECU8, the temperature of CO₂ absorption emission material 5 judges first whether it is an absorption temperature requirement at step S101. If it is an absorption temperature requirement, it will progress to step S102, and CO₂ absorbed-amount **CO₂add is computed from CO₂ concentration in this side (upstream) of CO₂ absorption emission material 5, and the flow rate of exhaust gas. What is necessary is here, to specify the absorption coefficient of CO₂ from the flow rate and CO₂ rate of absorption of CO₂ absorption emission material 5 acquired by the study routine of drawing 3 , and just to calculate absorbed amount **CO₂add, since the flow rate of CO₂ which flows into CO₂ absorption emission

material 5 from CO2 concentration and the flow rate of exhaust gas can be specified.

[0055]

After computing absorbed amount ****CO2add**, it progresses to step S103, and CO2 absorption total amount **CO2strgi** at the time of this routine activation is calculated by the following formulas, and the acquired value is memorized to RAM of ECU8. In addition, **CO2strgi-1** is CO2 absorption total amount calculated at the time of the last routine activation.

[Equation 1]

$$\text{CO2 strgi} = \text{CO2strgi-1} + \text{**CO2add}$$

[0056]

On the other hand, when it is judged at step S101 that it is not an absorption temperature requirement, it progresses to step S104, and the temperature of CO2 absorption emission material 5 judges whether it is an emission temperature requirement. If it is an emission temperature requirement, it will progress to step S105, and CO2 burst-size ****CO2sub** is computed from CO2 concentration in this side of CO2 absorption emission material 5, and the flow rate of exhaust gas.

What is necessary is here, to specify the rate of emission of CO2 from the flow rate and CO2 emission rate of CO2 absorption emission material 5 acquired by the study routine of drawing 3, and just to calculate burst size ****CO2sub**, since the flow rate of CO2 which flows into CO2 absorption emission material 5 from CO2 concentration and the flow rate of exhaust gas can be specified.

[0057]

After computing burst size ****CO2sub**, it progresses to step S106, and CO2 absorption total amount **CO2strgi** at the time of this routine activation is calculated by the following formulas, and the acquired value is memorized to RAM of ECU8.

[Equation 2]

$$\text{CO2 strgi} = \text{CO2strgi-1} - \text{**CO2sub}$$

[0058]

Moreover, when it is judged at step S104 that it is not an emission temperature requirement, it progresses to step S107, and absorption total amount **CO2strgi-1** calculated by the last routine is memorized to RAM as CO2 absorption total amount **CO2strgi** at the time of this routine activation.

[0059]

The subroutine of drawing 8 is ended by calculating an absorption total amount in the above steps S103 and S106 or S107.

[0060]

In addition, the dependability of the operation value of an absorption total amount can be raised by using the absorption property and the emission characteristic which were acquired by drawing 3 and the study routine of drawing 4 by the routine of drawing 8. In the routine of drawing 8, CO2 concentration and the exhaust gas flow rate in this side of CO2 absorption emission material 5 may be surveyed by the sensor, and you may calculate from the operation control parameter of the engine 1 correlated with these values.

[0061]

Next, with reference to drawing 9 and drawing 10, control of the target temperature of the exhaust air purification catalyst 6 by ECU8 is explained. In addition, while carrying out the temperature up of the exhaust air purification catalyst 6 by the fuel addition from a fuel supply system 7, or the rise of the exhaust-gas temperature of an engine 1 for regeneration of the exhaust air purification catalyst 6, ECU8 performs these control repeatedly. By performing these routines, ECU8 functions as a playback target temperature control means.

[0062]

In order to acquire information required for activation of control whenever [catalyst temperature / of drawing 10], ECU8 repeats and performs CO2 emission frequency acquisition routine of drawing 9 with a predetermined period. By the routine of drawing 9, it judges whether CO2 absorption emission material 5 started emission of CO2 at step S41 first. For example, what is necessary is to supervise whether the temperature detected with the temperature sensor 13 changed from the outside of an emission temperature requirement into the emission temperature requirement, and just to judge with emission having been started, if there is such change. In continuing step S42, 1 is added to the counted value of the count of emission recorded

on RAM, and the mileage of the car from the time of the last routine activation is acquired at the following step S43. The emission hysteresis of CO₂ matches with mileage by processing of steps S41-S43, and it is acquired. It progresses to step S44 after this, the count of emission per predetermined unit mileage is detected, this is memorized to RAM5 as CO₂ emission frequency of CO₂ absorption emission material 5, and a routine is finished.

[0063]

Next, a control routine is explained whenever [catalyst temperature / of drawing 10]. This routine is restricted when ECU8 carries out the temperature up of the exhaust air purification catalyst 6 to a pyrosphere required for regeneration of PM oxidation, a dissolution of sulfur poisoning, etc. by the routine besides illustration, and in order to control the target temperature in regeneration of a catalyst 6, it is repeatedly performed with a predetermined period.

[0064]

In the routine of drawing 1, it judges whether ECU8 is first operated in step S51 in the field which is easy to induce overheating [in / in an engine 1 / the overheating frequent occurrence field 6, i.e., an exhaust air purification catalyst,] (step S of drawing 6 it is the same as that of 25). And a routine is finished, after progressing to step S52 and making catalyst target temperature increase, when not operated in an overheating frequent occurrence field. The service condition of an engine 1 is adjusted so that the quantity of the fuel addition from a fuel supply system 7 may be increased or the temperature of exhaust gas may rise by this.

[0065]

On the other hand, when operated in the overheating frequent occurrence field in step S51, it progresses to step S53, and it judges whether there is more emission frequency of CO₂ than the predetermined count of permission. When emission frequency is below a count of permission, it progresses to step S54, and catalyst target temperature is maintained to the present temperature, and a routine is finished. On the other hand, it judges that it is the catalyst 6 which overheating tends to produce when there is more CO₂ emission frequency than the count of permission at step S53, and it progresses to step S55 and current target temperature judges whether it is the minimum of the target temperature in regeneration. And if it is not a minimum, it will progress to step S56, catalyst target temperature will be reduced, and a routine will be finished.

[0066]

When it is judged as the minimum of target temperature at step S55, it progresses to step S57, and the amount of energy per [which is supplied to the exhaust air purification catalyst 6] unit time amount is restricted, and a routine is finished. The amount of rises of the exhaust gas temperature specifically realized by the fuel quantity per unit time amount and the control of the operation parameter of an engine 1 which are added from a fuel supply system 7 is restricted smaller than the usual case. when affirmative judgment of step S55 is carried out, the target temperature at the time of regeneration is fallen to a minimum -- also making -- since it means that a catalyst 6 is overheated and emission of CO₂ is repeated frequently, a possibility that the temperature control precision of a catalyst 6 might deteriorate, or abnormalities may be started is high. In such a case, if the amount of supply energy is restricted by processing of step S57, overheating of a catalyst 6 can be prevented certainly.

[0067]

Since it is arranging along the direction where exhaust gas flows with the above operation gestalt in order of a pyrogen unit 4, CO₂ absorption emission material 5, and the exhaust air purification catalyst 6, the heat which the pyrogen unit 4 generated can be efficiently given to CO₂ absorption emission material 5, and CO₂ absorption emission material 5 can be promptly heated with little heat energy. However, as it is not limited to the gestalt of drawing 1, for example, is shown in drawing 11 (a), these arrangement may be arranged along the flow direction of exhaust air in order of CO₂ absorption emission material 5, a pyrogen unit 4, and the exhaust air purification catalyst 6, and may constitute the exhaust air purification unit 3. According to the layout of drawing 11 (a), not only the catalyst 6 but overheating of a pyrogen unit 4 can be controlled by CO₂ to which the heat generated with the pyrogen unit 4 could be transmitted to CO₂ absorption emission material 5 by heat conduction or radiation, and CO₂ absorption emission material 5 emitted it.

[0068]

Moreover, as shown in drawing 11 (c), two or more (drawing two) connection of the exhaust air purification unit 3 of drawing 1 may be carried out. Of course, two or more exhaust air purification units 3 of drawing 11 (a) may be connected. In this case, since a pyrogen unit 4, CO₂ absorption emission material 5, and the exhaust air

purification catalyst 6 are discretely arranged along the flow direction of exhaust air, if it sees as a whole, the bias about each equipments 4 and 5 and arrangement of a catalyst 6 will become small, and the local bias of the temperature depressor effect by emission of CO₂ can be suppressed.

[0069]

Moreover, as shown in drawing 11 (c), by turns, the exhaust air purification catalyst 6 may be arranged most down-stream, and the exhaust air purification unit 3 may be constituted [pyrogen unit / 4 / CO₂ absorption emission material 5 and / two or more]. According to this layout, CO₂ absorption emission material 5 can be efficiently heated from the pyrogen unit 4 of both the upstream and the downstream, and overheating of a pyrogen unit 4 can be prevented by CO₂ from CO₂ absorption emission material 5.

[0070]

Furthermore, as shown in drawing 11 (d), a pyrogen unit 4 and CO₂ absorption emission material 5 are unified, and it arranges to the upstream of a flueway 2, and it may separate from these to the downstream of a flueway 2, the exhaust air purification catalyst 6 may be arranged, and one exhaust air purification unit 3 may be constituted. While heating a pyrogen unit 4 and CO₂ absorption emission material 5 using the heat of the hot exhaust gas immediately after the discharge from an engine 1 by bringing a pyrogen unit 4 and CO₂ absorption emission material 5 close to an engine 1 according to such a configuration, the exhaust air purification catalyst 6 can be kept away from an engine 1, and an extremes-of-temperature rise of the catalyst 6 by exhaust gas can be controlled. Moreover, since it can lead to the exhaust air purification catalyst 6 after mixing to homogeneity exhaust gas and CO₂ emitted from CO₂ absorption emission material 5, there is no possibility that the temperature depressor effect by CO₂ may incline locally in a catalyst 6, and the stable temperature depressor effect is acquired.

[0071]

(2nd operation gestalt) Next, the 2nd operation gestalt of this invention is explained. However, in this operation gestalt, the same reference mark is used for an intersection with the 1st operation gestalt, and those detailed explanation is omitted. As shown in drawing 12 (a), with this operation gestalt, a flueway 2 branches to 1st path 20a which passes CO₂ absorption emission material 5, and 2nd path (detour means) 20b which bypasses CO₂ absorption emission material 5, and the inlet valve 21 and the outlet valve 22 are formed in a part for those tees, respectively. By carrying out the rotation drive of the valve element 21b by actuator 21c a core [supporting-point 21a], an inlet valve 21 can be adjusted to the opening of the arbitration between the closed position (a continuous line shows.) which closes 1st path 20a and opens 2nd path 20b, and the open position (a fictitious outline shows.) which opens 1st path 20a and closes 2nd path 20b. Moreover, an outlet valve 22 can be adjusted to the opening of the arbitration between the open positions (a fictitious outline shows.) which close 1st path 20a, open 1st path 20a for 2nd path 20b with all opening-and-closing ***** (a continuous line shows.), and close 2nd path 20b by carrying out the rotation drive of the valve element 22b by actuator 22c a core [supporting-point 22a]. The opening of the valve elements 21b and 22b of these valves 21 and 22 is controlled by ECU8.

[0072]

Furthermore, the pressure sensors 23 and 24 and temperature sensor 13 which detect the pressure before and behind CO₂ absorption emission material 5 are formed in 1st path 20a. In addition, although the exhaust air purification catalyst 6 was installed down-stream rather than the outlet valve 22, the illustration omitted it. The front stirrup of CO₂ absorption emission material 5 of 1st path 20a may be installed behind, and a pyrogen unit 4 may be installed in the flueway 2 of the upstream rather than an inlet valve 21.

[0073]

According to the above configurations, three functions of the change of the path through which (1) exhaust gas passes, adjustment of CO₂ amount emitted from the (2) CO₂ absorption emission material 5, and adjustment of the surrounding pressure of the (3) CO₂ absorption emission material 5 are realizable by using an inlet valve 21 and an outlet valve 22. For example, if the opening of an inlet valve 21 and an outlet valve 22 is set as a close by-pass bulb completely, respectively, the whole quantity of exhaust gas will pass 2nd path 20b, and if the opening of an inlet valve 21 and an outlet valve 22 is set as full open, respectively, the whole quantity of exhaust gas will pass 1st path 20a. Moreover, by setting an inlet valve 21 and an outlet valve 22 as the location of the arbitration between a close by-pass bulb completely and full open, the flow rate of the exhaust gas which passes 1st path 20a, and the exhaust gas which passes 2nd path 20b can be changed, and the flow rate of CO₂

emitted to the down-stream flueway 2 rather than an outlet valve 22 can be changed from CO2 absorption emission material 5. Therefore, an inlet valve 21 and an outlet valve 22 can function as a flow rate adjustment means, respectively.

[0074]

Furthermore, when it is made to lead the whole quantity of exhaust gas to 1st path 20a by considering opening of an inlet valve 21 as full open, an outlet valve 22 can be operated as an exhaust air diaphragm means, and the pressure of 1st path 20a can usually be raised rather than the pressure at the time (that is, pressure when extracting the flow of exhaust gas neither by the inlet valve 21 nor the outlet valve 22). The pressure of 1st path 20a in that case changes according to the opening from the closed position of an outlet valve 22.

[0075]

Next, in order to control absorption and emission of CO2 of CO2 absorption emission material 5 using the above-mentioned function of an inlet valve 21 and an outlet valve 22, drawing 13 explains an example of the processing which ECU8 performs.

[0076]

As for drawing 13, the opening control routine of an engine 1 (refer to drawing 1) which ECU8 performs repeatedly with a predetermined period working is shown. In this opening control routine, ECU8 judges whether CO2 emission conditions are first filled with step S201. It is included in conditions that the temperature which CO2 emission conditions are conditions required in order that CO2 absorption emission material 5 may emit CO2, for example, is detected with a temperature sensor 13 is in an emission temperature requirement (c degreeC-d"C of drawing 2).

[0077]

When it is not emission conditions at step S201, it progresses to step S202, and it judges whether CO2 absorption total amount has reached the predetermined upper limit. If it has not reached, it progresses to step S203, and the target preassure force in the circumference of CO2 absorption emission material 5 is computed. When CO2 absorption total amount has reached the upper limit at step S202, it progresses to step S209 and the opening of an inlet valve 21 and an outlet valve 22 is determined as a close by-pass bulb completely, respectively. In order to raise CO2 rate of absorption in CO2 absorption emission material 5, it is desirable for the pressure of 1st path 20a to be high, but if long duration maintenance of the condition that a pressure is high is carried out, un-arranging [which it is called fuel consumption aggravation] will arise. Then, it is for setting up the target preassure force more highly comparatively, making CO2 absorb for a short time until CO2 absorption total amount reaches sufficient amount, and usually returning the target preassure force to the pressure at the time after that.

[0078]

After computing the target preassure force at step S203, it progresses to step S204, the surrounding current pressure of CO2 absorption emission material 5 is acquired using pressure sensors 23 and 24, the deflection of the target preassure force and a current pressure is computed at continuing step S205, the amount of adjustments of the opening of an outlet valve 22 according to pressure deflection is further computed at step S206, and the opening of an outlet valve 22 is determined based on the calculation result. For example, opening is changed and the pressure of 1st path 20a is heightened so that the amount of apertures from the closed position of an outlet valve 22 may become smaller to the target preassure force, if a current pressure is small. Then, the opening of an inlet valve 21 is determined as full open at step S207.

[0079]

When it is CO2 emission conditions in step S201, it progresses to step S208, and it judges whether emission of CO2 is demanded based on the condition of the exhaust air purification catalyst 6. When not demanded, it progresses to step S209, and the opening of an inlet valve 21 and an outlet valve 22 is determined as a close by-pass bulb completely, respectively.

[0080]

On the other hand, when CO2 emission is demanded at step S208, it progresses to step S210 of drawing 14, and the target flow rate (target passage capacity) of the exhaust gas which should pass 1st path 20a is computed. Target passage capacity is fluctuated according to the condition of the exhaust air purification catalyst 6 so that there may be too many burst sizes of CO2 from CO2 absorption emission material 5 and the exhaust air purification catalyst 6 may not be cooled superfluously. Next, it progresses to step S211 and the current flow

rate of the exhaust gas which passes CO2 absorption emission material 5 is acquired using the pressure before and behind CO2 absorption emission material 5 which pressure sensors 23 and 24 detect. Then, the deflection of the current flow rate to target passage capacity is computed at step S212, the amount of adjustments of the opening of an inlet valve 21 according to the deflection of a flow rate is further computed at step S213, and the opening of an inlet valve 21 is determined based on the calculation result. At continuing step S214, it is decided that it will be the location which both neutral, i.e., 1st path, 20a and 2nd path 20b are almost equal, and opens the opening of an outlet valve 22.

[0081]

The opening determined by after steps S207 and S209 or processing of S214 progressing to step S215 of drawing 13 as mentioned above is directed to the actuators 21c and 22c of each valves 21 and 22, and this routine is finished.

[0082]

In the above opening control routine, it is not in the condition that CO2 absorption emission material 5 emits CO2, and if the CO2 absorption total amount has not reached an upper limit, either, the opening of an inlet valve 21 and an outlet valve 22 is adjusted so that the pressure of 1st path 20a may rise by processing of steps S202-S207, and thereby, absorption of CO2 comes to be performed for a short time. Moreover, since the amount of the exhaust gas which passes 1st path 20a is adjusted as a proper quantity of CO2 emitted to the exhaust air purification catalyst 6 in step S210-214 when emission of CO2 is required, the supercooling of the catalyst 6 by the oversupply of CO2 can be prevented. Furthermore, since processing progresses to S209 from step S208 and the whole quantity of exhaust gas passes 2nd path 20b when emission of CO2 becomes unnecessary, supply of CO2 from CO2 absorption emission material 5 to the exhaust air purification catalyst 6 can be suspended promptly.

[0083]

In addition, with the 2nd operation gestalt, although the inlet valve 21 and the outlet valve 22 were used together, as are shown in drawing 15 and only an inlet valve 21 is shown in drawing 16, only an outlet valve 22 may be formed. In the example of drawing 15, although the function of (3), i.e., the surrounding pressure of CO2 absorption emission material 5, cannot be raised, the change (function of (1)) of the exhaust gas path between 1st path 20a and 2nd path 20b by opening adjustment of an inlet valve 21 and adjustment ((2) functions) of CO2 burst size from CO2 absorption emission material 5 are realizable. Moreover, although it is unrealizable to raise the surrounding pressure of CO2 absorption emission material 5 also in the example of drawing 16 ((3) functions) The change (function of (1)) of the exhaust gas path between 1st path 20a and 2nd path 20b by opening adjustment of an outlet valve 22 and adjustment ((2) functions) of CO2 burst size from CO2 absorption emission material 5 are realizable.

[0084]

Moreover, an outlet valve 22 is adjusted to the opening of the arbitration between the closed position (continuous-line location of drawing) which closes the both sides of 1st path 20a and 2nd path 20b to the downstream of a flueway 2, and the open position (fictitious-outline location of drawing) which opens 1st path 20a and closes 2nd path 20b, as shown in drawing 17. In this case, although the function of (1) mentioned above since 1st path 20a was not able to be closed and it was not able to open only 2nd path 20b is unrealizable Adjustment ((2) functions) of the flow rate between 1st path 20a and 2nd path 20b and the pressure buildup ((3) functions) of 1st path 20a are realizable with opening adjustment of valve element 22b. Furthermore, as shown in drawing 18, the outlet valve 22 shown in drawing 17 and the inlet valve 21 of drawing 12, drawing 15, and drawing 16 may be combined. In the example of drawing 18, if an inlet valve 21 is made into a close by-pass bulb completely and an outlet valve 22 is set as the opening between a closed position and an open position, all the functions of (1) - (3) which mentioned only 2nd path 20b above since exhaust gas flowed are realizable.

[0085]

As shown in drawing 19, to a flueway 20 Furthermore, 1st path 20a - the 20n of the n-th path However, n prepares three or more natural number) and CO2 absorption emission material 5 is installed in all path 20a-20n-1 except any one path (the 20n of the n-th path). (-- And it is good also as a configuration which formed the outlet valve 22 as a selection means in the outlet side of all the paths in which those CO2 absorption emission material 5 was installed. According to such a configuration, at the time of absorption of CO2, if CO2 absorption emission material 5 of 1st path 20a reaches to an upper limit, the outlet valve 22 can be closed, and CO2

absorption emission material 5 which makes the condition of opening 2nd path 20b and making the CO₂ absorption emission material 5 there absorb CO₂ absorb CO₂ can be chosen suitably. If the absorption property of CO₂ absorption emission material 5 of each path is the same, the absorption emission rate of CO₂ as the whole equipment will improve. Moreover, the absorption temperature requirement of CO₂ absorption emission material 5 arranged at each path is shifted mutually, and you may make it lead exhaust gas to the path which can absorb CO₂ most efficiently to the temperature of exhaust gas alternatively. Furthermore, an outlet valve 22 may be controlled so that exhaust gas passes through the path which can emit CO₂ most efficiently [in view of the present temperature] at the time of emission of CO₂.

[0086]

This invention is not limited to the above operation gestalt, but may be carried out with various gestalten. For example, the purge of this invention may be applied not only to a diesel power plant but to a gasoline engine. The purge of this invention is applicable to both an internal combustion engine and an external combustion engine.

[0087]

[Effect of the Invention]

By according to this invention, operating condition adjustment means, such as a pyrogen unit, and holding CO₂ absorption emission means in the 2nd condition, as explained above CO₂ amount in exhaust gas can be made to be able to increase, overheating of an exhaust air purification catalyst can be suppressed, and CO₂ in exhaust gas can be stored in CO₂ absorption emission means in preparation for future emission by holding CO₂ absorption emission means in the 1st condition on the contrary. And when CO₂ is absorbed with CO₂ absorption emission means, oxidation reaction of CO in an exhaust air purification catalyst can be promoted, and exhaust air emission can also be improved.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing showing the configuration of the purge of the exhaust gas concerning the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] Drawing showing the relation between the temperature of CO₂ absorption emission material of drawing 1 , and the rate of absorption of CO₂.

[Drawing 3] The flow chart which shows the procedure of the absorption emission characteristic study routine which ECU of drawing 1 performs.

[Drawing 4] The flow chart following drawing 3 .

[Drawing 5] Drawing showing the correlation of the absorption emission characteristic of CO₂ absorption emission material of drawing 1 , and an exhaust air oxygen density, an inhalation air content, an intake manifold pressure and catalyst order differential pressure.

[Drawing 6] The flow chart which shows the procedure of CO₂ absorption emission control routine which ECU of drawing 1 performs.

[Drawing 7] Drawing showing the correlation of the CO₂ absorption total amount of CO₂ absorption emission material and the temperature control range which are realized by the routine of drawing 6 .

[Drawing 8] The flow chart which shows the procedure of CO₂ absorption total amount calculation routine which ECU8 of drawing 1 performs as a subroutine of drawing 6 .

[Drawing 9] The flow chart which shows the procedure of CO₂ emission frequency acquisition routine which ECU of drawing 1 performs.

[Drawing 10] The flow chart which shows the procedure of a control routine whenever [catalyst temperature / which ECU of drawing 1 performs].

[Drawing 11] Drawing showing the modification about the layout of a pyrogen unit, CO₂ absorption emission material, and an exhaust air purification catalyst.

[Drawing 12] Drawing showing the configuration of the 2nd operation gestalt which formed the detour means in the flueway.

[Drawing 13] The flow chart which shows the procedure of the opening control routine which ECU performs in the 2nd operation gestalt.

[Drawing 14] The flow chart following drawing 13 .

[Drawing 15] Drawing showing the configuration which prepared only the inlet valve.

[Drawing 16] Drawing showing the configuration which prepared only the outlet valve.

[Drawing 17] Drawing showing other examples of an outlet valve.

[Drawing 18] Drawing showing other examples which put the inlet valve and the outlet valve side by side.

[Drawing 19] Drawing showing the example which put side by side two or more CO2 absorption emission material.

[Description of Notations]

1 Diesel Power Plant

2 Flueway

3 Exhaust Air Purification Unit

4 Pyrogen Unit (Condition Adjustment Means)

5 CO2 Absorption Emission Material (CO2 Absorption Emission Means)

6 Exhaust Air Purification Catalyst

7 Fuel Supply System (Catalyst Regeneration Means)

8 Engine Control Unit (Burst Size Control Means, Property Study Means, Absorbed Amount Control Means, Playback Target Temperature Control Means, Absorbed Amount Presumption Means)

20b The 2nd path (detour means)

21 Inlet Valve (Flow Rate Adjustment Means)

22 Outlet Valve (Flow Rate Adjustment Means, Exhaust Air Diaphragm Means, Selection Means)

[Translation done.]

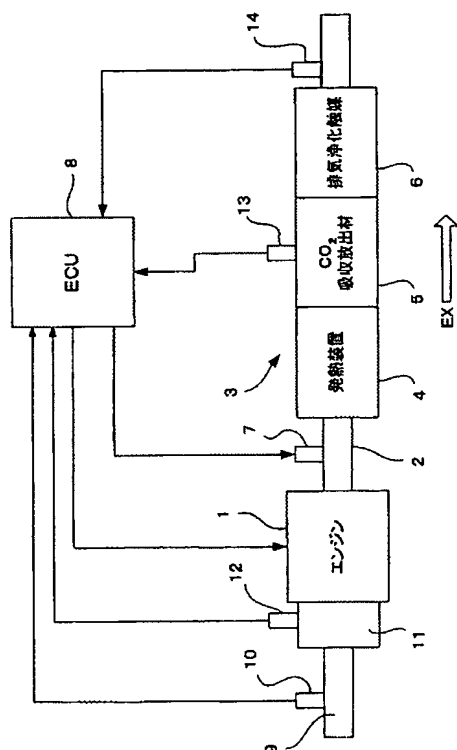
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

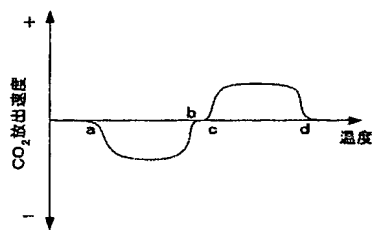
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

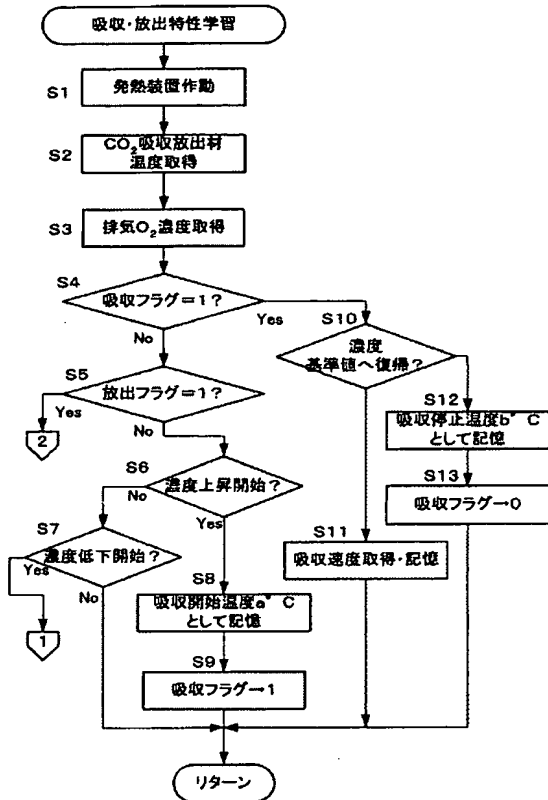
[Drawing 1]



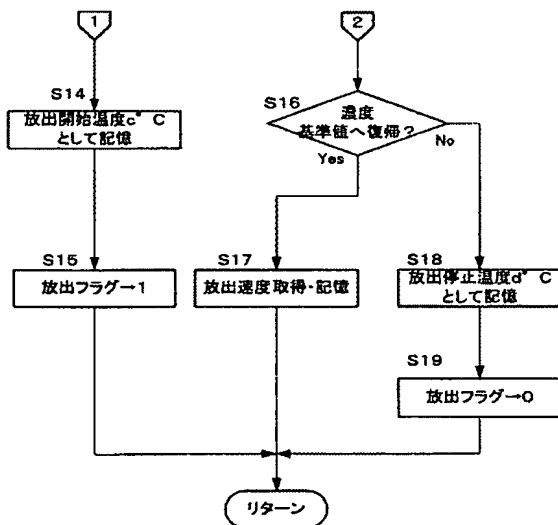
[Drawing 2]



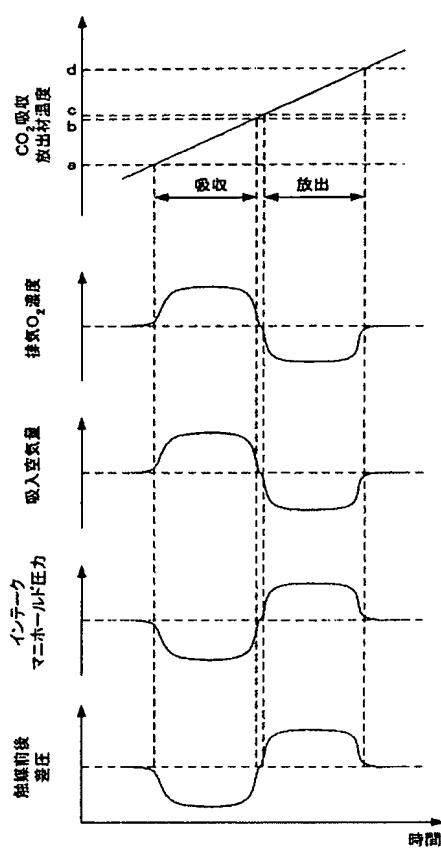
[Drawing 3]



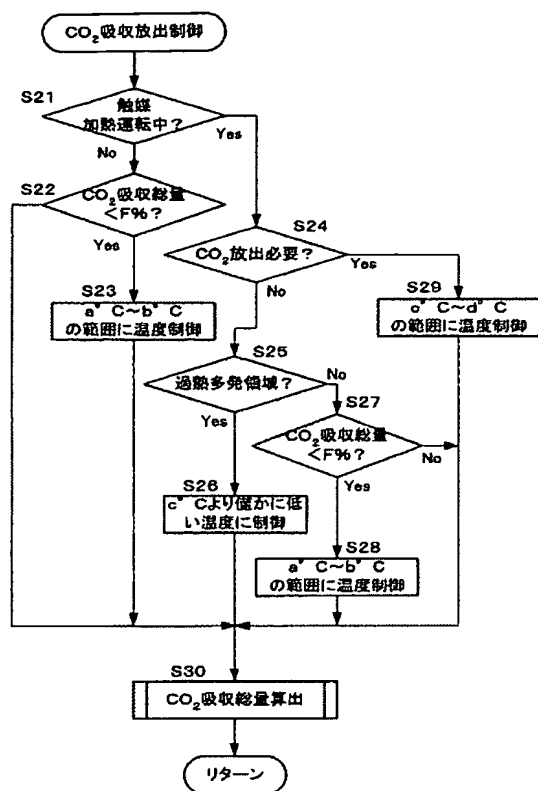
[Drawing 4]



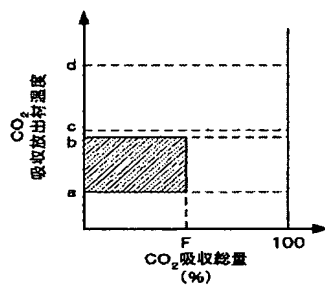
[Drawing 5]



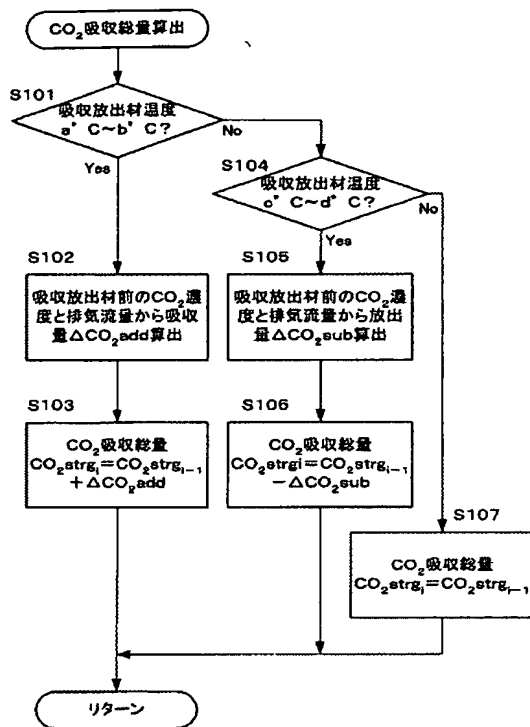
[Drawing 6]



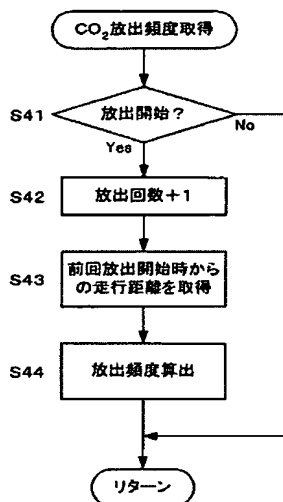
[Drawing 7]



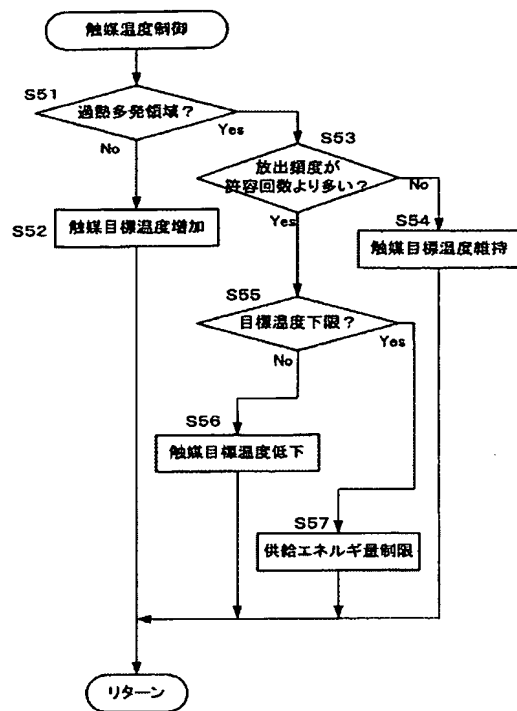
[Drawing 8]



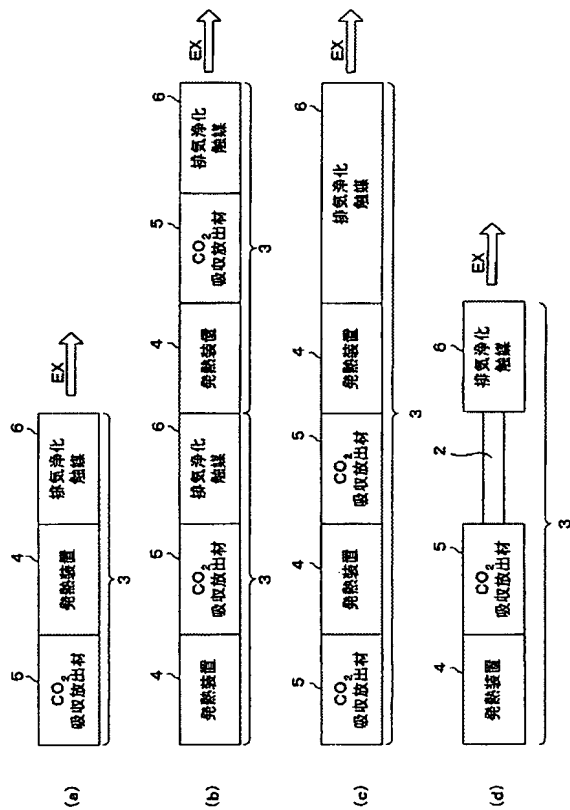
[Drawing 9]



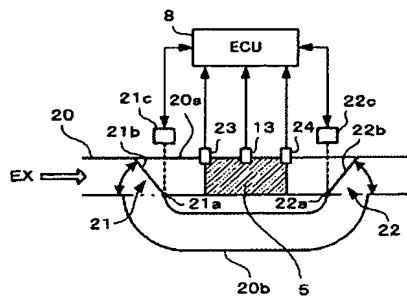
[Drawing 10]



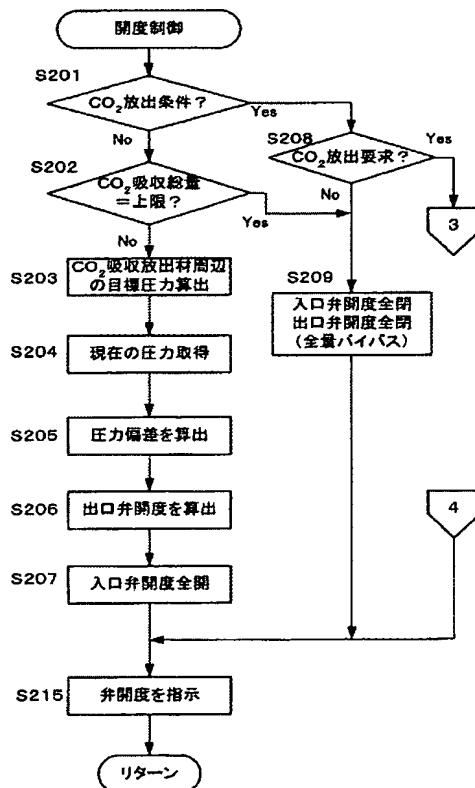
[Drawing 11]



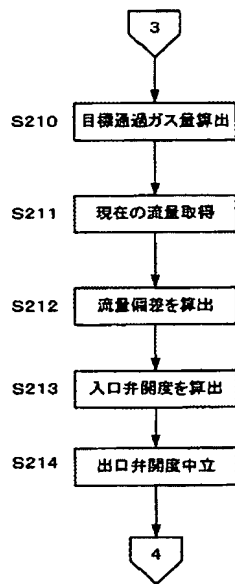
[Drawing 12]



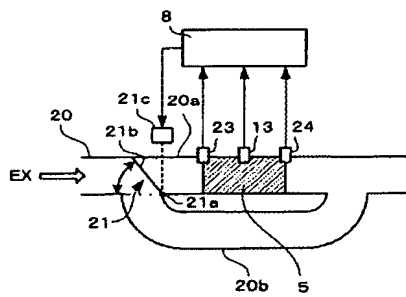
[Drawing 13]



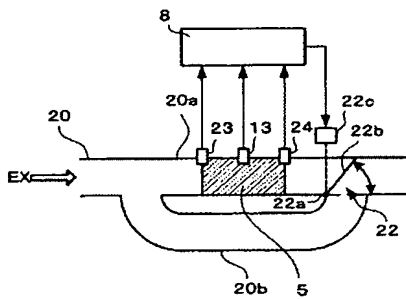
[Drawing 14]



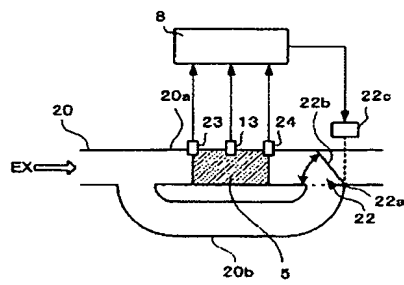
[Drawing 15]



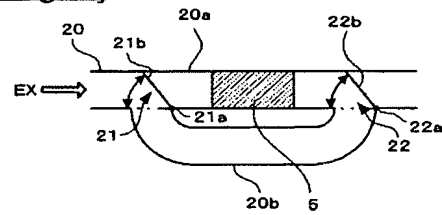
[Drawing 16]



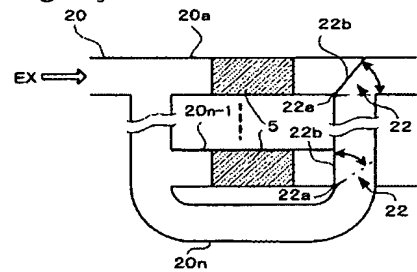
[Drawing 17]



[Drawing 18]



[Drawing 19]



[Translation done.]